

**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS SETS (SCIENCE,  
ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, SOCIETY) PADA MATERI  
PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MEMBERDAYAKAN  
BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VII SMP/MTS**

**Skripsi**

**Diajukan untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat guna  
memperoleh gelar sarjana pendidikan ( S.Pd ) dalam ilmu biologi**

**Oleh**

**MELA HARIYANI**

**NPM.1411060340**

**Jurusan : Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
1439H/2018M**

**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS SETS (SCIENCE,  
ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, SOCIETY) PADA MATERI  
PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MEMBERDAYAKAN  
BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VII SMP/MTS**

**Skripsi**

**Diajukan untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat guna  
memperoleh gelar sarjana pendidikan ( S.Pd ) dalam ilmu biologi**



**Jurusan : Pendidikan Biologi**

**Pembimbing I : Prof. Dr. H. Achmad Asrori, MA.**

**Pembimbing II : Aulia Novitasari, M.pd**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**

**1439H/2018M**

## ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kemampuan berpikir kritis peserta didik pada mata pelajaran IPA pada pokok bahasan pencemaran lingkungan yang masih rendah dilihat dari setiap indikator. Bahan ajar yang digunakan disekolah belum berbasis SETS serta belum memberdayakan berpikir kritis. Untuk itu, diperlukan pengembangan bahan ajar berupa modul biologi berbasis SETS. Pengembangan modul biologi berbasis SETS dirancang untuk mengajak peserta didik secara langsung belajar dengan fenomena aktual dalam kehidupan sehari-hari dan diintegrasikan dengan pendekatan SETS serta peserta didik dapat melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menuangkan ide-ide kreatif baik secara perorangan maupun kelompok sehingga dapat mengembangkan proses berpikir kritis yang dimiliki. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan karakteristik modul yang dikembangkan.

Jenis penelitian ini ialah *Research & Development* (R&D) dengan menggunakan prosedur *Borg&Gall* yang dimodifikasi oleh Sugiyono. Subyek uji coba dalam penelitian ini merupakan peserta didik kelas VII, uji coba skala kecil dilakukan dengan 12 peserta didik dan uji coba lapangan dilakukan dengan 61 peserta didik di MTs Muhammadiyah Bandar Lampung. Alat pengumpulan data yang digunakan berupa (1) wawancara guru biologi (2) angket ahli materi (3) angket ahli media (4) angket ahli bahasa (5) angket respon siswa (6) angket tanggapan guru. Penelitian ini sampai pada tahapan ketujuh dari sepuluh tahapan dalam penelitian R & D yaitu (1) Potensi dan Masalah (2) Pengumpulan Data (3) Desain Produk (4) Validasi Desain (5) revisi desain (6) Uji Coba Produk (7) Revisi Produk.

Berdasarkan hasil validasi produk dari beberapa ahli didapatkan penilaian dari ahli media 79% dengan kriteria sangat layak, ahli bahasa 78% dengan kriteria sangat layak, dan ahli materi 79% dengan kriteria sangat layak digunakan. Hasil penilaian dari pendidik 79% dengan kriteria sangat layak serta responden peserta didik mendapatkan persentase 85% dengan kriteria sangat layak untuk digunakan. Maka modul pembelajaran biologi berbasis SETS (Science, Environment, Technology, Society) pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa mendapatkan kriteria sangat layak untuk dijadikan bahan ajar disekolahan. Hasil analisis untuk nilai ketercapaian berpikir kritis memperoleh hasil rata-rata yaitu 59,2. Hal ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan oleh peneliti dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran untuk bahan ajar di kelas.





**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

*Alamat : Jl. Letkol. H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260*

**PERSETUJUAN**

Judul : **PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS SETS  
(SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, SOCIETY)  
PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK  
MEMBERDAYAKAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS  
VII SMP/MTs.**

Nama : Mela Hariyani  
NPM : 1411060340  
Jurusan : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

**MENYETUJUI**

Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah Fakultas  
Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

Pembimbing I

**Prof. Dr.H. Achmad Asrori, MA**  
**NIP. 19550710198503 1 003**

Pembimbing II

**Aulia Novitasari, M. Pd.**

Menyetujui

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi,

**Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd**  
**NIP. 19840228 2006 04 1 004**





**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp.(0721)703260

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul: **Pengembangan modul biologi berbasis SETS (Science, Environment, Technology, Society) pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa kelas VII SMP/MTs, disusun oleh: Mela Hariyani, NPM. 1411060340, Jurusan: Pendidikan Biologi, Telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada: Hari/Tanggal: Rabu, 19 Juni 2019.**

**TIM PENGUJI**

**Ketua : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd**

**Sekretaris : Nur Hidayah, M.Pd**

**Penguji Utama : Sri Latifah, M.Sc**

**Penguji Pendamping I : Prof. Dr. H. Achmad Asrori, MA**

**Penguji Pendamping II : Aulia Novitasari, M.Pd**

**Mengetahui**

**Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

**Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd**

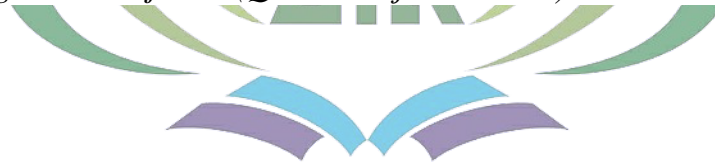
**NIP. 19560810 198703 1001**



## MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحَ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُزُوا فَانْشُزُوا يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ۝ ١١

*Artinya: “Wahai orang-orang yang beriman! Apabila dikatakan kepadamu, “Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis,” maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan, “Berdirilah kamu,” maka berdirilah, niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Mahateliti apa yang kamu kerjakan (QS. Al-Mujadalah: 11)”.*<sup>1</sup>



---

<sup>1</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahan*. Bandung : Diponegoro 2005.

## PERSEMBAHAN

Teriring rasa tulus, ikhlas, dan syukur kepada Allah SWT, kupersembahkan karya yang sederhana ini sebagai tanda bukti dan cintaku kepada orang yang selalu memberi makna dalam hidupku, terutama untuk:

1. Ayahanda M. Harun dan Ibunda Megawati tercinta, yang telah mengasuh, merawat, mendidik, dan membesarkanku dengan kasih sayang serta dalam setiap sujud tahajudnya selalu mendo'akan keberhasilanku.
2. Saudara kembarku Meli Hariyani, serta adikku Tomy Anggara yang selalu membantu dan memberi motivasi, semangat serta turut mendo'akan keberhasilanku.
3. Partnerku Rudi Iskandar yang selalu membantu, memotivasi dan memberi semangat serta turut mendo'akan keberhasilanku.
4. Almamaterku Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Raden Intan Lampung yang telah mendewasakanku dalam berpikir dan bertindak.

## **RIWAYAT HIDUP**

Mela Hariyani, lahir di Tanjung Raya pada tanggal 30 Juni 1996. Penulis merupakan putri pertama dari tiga bersaudara buah hati pasangan ayahanda M. Harun dan Ibunda Megawati.

Sebelum masuk jenjang perguruan tinggi penulis mengawali pendidikan di SD Negeri Tanjung Raya tahun 2002, kemudian penulis melanjutkan ke SMP Negeri 1 Way Tenong tahun 2008, lalu kembali melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Way Tenong tahun 2011. Kemudian penulis melanjutkan S1 di Universitas Islam Negeri Raden Intan Bandar Lampung tahun 2014. Pada tahun yang sama 2014 penulis menjadi mahasiswa program S1 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Jurusan Pendidikan Biologi di Universitas Islam Negeri Raden Intan Bandar Lampung.



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Syukur alhamdulillah yang tidak terkira penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, dengan limpahan karunia, taufik serta hidayahNya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik, shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah SAW, beserta keluarga dan para sahabatnya.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya akan kekurangan dan keterbatasan ilmu pengetahuan, namun atas bimbingan dari berbagai pihak, sehingga semua kesulitan dan hambatan bisa teratasi oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Bandar Lampung yang telah memberikan kemudahan dalam berbagai hal sehingga penulisan skripsi ini berjalan dengan baik.
2. Bapak Dr. Bambang Sri Anggono, M.Pd dan Fatimatuzzahra, M.Sc selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

3. Bapak Prof. Dr. H Achmad Asrori, MA. sebagai dosen pembimbing I dan ibu Aulia Novitasari, M.Pd sebagai dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini.
4. Bapak/Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah ikhlas membimbing dan mendidik serta memberikan ilmu pengetahuannya kepada penulis dan juga para staf kasubag yang telah banyak membantu untuk terselesainya skripsi ini.
5. Bapak/Ibu staf perpustakaan pusat maupun perpustakaan tarbiyah yang telah membantu keperluan buku selama kuliah dan selama penyusunan skripsi.
6. Sahabat-sahabatku Meisi dwi Astuti, Riska Puspita Nanda, Ririn Riyanti, Ratih Ningsih, Meisari Anggraeni, Mayah Umayah, M. Sunandar Alam, dan rekan-rekan pendidikan Biologi angkatan 2014 yang telah membantuku, menemaniku serta mensupportku hingga sekarang, terimakasih untuk semua hal yang telah kita lakukan bersama-sama selama ini.
7. Berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut serta memberikan bantuan baik materi maupun moril.

Semoga bantuan dan amal mereka akan memperoleh pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT, selanjutnya dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya akan adanya kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena

itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi diri penulis pribadi dan bagi bangsa dan agama.

Bandar Lampung,      Juni 2019

Penulis



Mela Hariyani  
NPM: 1411060340



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	13
C. Pembatasan Masalah .....	14
D. Rumusan Masalah.....	14
E. Tujuan Penelitian .....	15
F. Spesifikasi Produk.....	15
G. Manfaat Penelitian .....	16
<b>BAB. II. LANDASAN TEORI</b>	
A. Modul.....	17
1. Pengertian Modul .....	17
2. Tujuan Pengembangan Modul.....	19
3. Fungsi Modul.....	19
4. Kegunaan Modul .....	20
5. Manfaat pembelajaran dengan menggunakan modul .....	21
6. Karakteristik Modul.....	21
7. Unsur-Unsur Modul.....	23
8. Langkah-langkah pembuatan Modul .....	24
9. Kelebihan dan Kelemahan Modul .....	28
B. Pendekatan SETS.....	30
1. Pengertian pendekatan SETS.....	30
2. Ciri- ciri SETS .....	33
3. Tujuan pendekatan SETS .....	39
4. Karakteristik pendekatan SETS.....	41
C. Pencemaran Lingkungan.....	40
1. Lingkungan Hidup .....	42
2. Macam- macam Pencemaran.....	43

a. Pencemaran Tanah .....	43
b. Pencemaran Udara .....	45
c. Pencemaran Air .....	49
D. Kemampuan berpikir Kritis .....	49
1. Pengertian berpikir kritis .....	49
2. Indikator berpikir kritis.....	53
3. Karakteristik berpikir kritis .....	58
F. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan .....	59
E. Kerangka Berpikir .....	60
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian .....	64
B. Prosedur Pengembangan.....	64
1. Potensi dan masalah.....	66
2. Pengumpulan Informasi.....	66
3. Desain Produk.....	66
4. Validasi Produk .....	67
5. Revisi Desain .....	67
6. Uji coba produk .....	68
7. Revisi Produk .....	68
C. Instrumen Penelitian .....	69
D. Teknik pengumpulan data.....	70
1. Kuisioner/Angket.....	70
2. Wawancara .....	71
3. Dokumentasi.....	72
E. Teknik Analisis Data.....	72
1. Angket validasi .....	72
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A Hasil Penelitian .....	76
1. Potensi dan Masalah .....	76
2. Pengumpulan Data.....	76

3. Desain Produk.....	77
4 . Validasi Desain.....	79
5 . Revisi Desai.....	90
6 . Uji Coba Produk .....	91
7 . Revisi Produk .....	99
B. Pembahasan.....	99
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	107
B. Saran .....	108

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN-LAMPIRAN**





# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Sistem pendidikan sangat ditentukan oleh keadaan objektif penyelenggara pendidikan, meliputi: apa yang diajarkan guru, bagaimana guru mengajar, apa yang dipelajari siswa, dan bagaimana cara siswa belajar. Kegiatan belajar mengajar selama ini masih cenderung didominasi oleh kegiatan guru, guru lebih aktif dari pada siswa. Antara guru, siswa, dan materi pelajaran seharusnya berada dalam satu sistem, yaitu sistem pembelajaran yang dapat merangsang kemampuan berpikir dan kreatifitas siswa dalam belajar. Sistem pembelajaran dengan pola penyampaian dapat menjauhkan kedudukan siswa dari materi pelajaran yang menyebabkan siswa cenderung pasif.

Pembelajaran yang selama ini dilaksanakan masih banyak menyampaikan kecenderungan mengabaikan gagasan, konsep, dan kemampuan berpikir. Sebagian besar siswa belum mampu menggapai potensial ideal atau optimal yang dimilikinya. Sehingga perlu adanya suatu cara untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Kemampuan berpikir siswa terbagi menjadi dua yaitu berpikir level rendah (*lower order thinking*) dan berpikir level tinggi (*higher order thinking*). Berpikir level rendah melibatkan kemampuan siswa dalam menerima dan mengucapkan kembali atau menghafal suatu rumusan

dengan cara pengulangan terus menerus. Sedangkan berpikir level tinggi adalah berpikir yang mengharuskan siswa untuk memanipulasi informasi dan ide-ide dengan cara-cara tertentu yang dapat memberikan pengertian dan implikasi baru.

Berpikir kritis merupakan kemampuan untuk berpikir pada level yang kompleks, menggunakan analisis, dan evaluasi yang melibatkan keahlian berpikir induktif dan deduktif. Keahlian berpikir induktif seperti mengenal hubungan, menganalisis masalah yang bersifat terbuka, menentukan sebab akibat, dan membuat kesimpulan. Sedangkan keahlian berpikir deduktif seperti kemampuan memecahkan masalah yang bersifat logis, silogisme, dan kontradiksi.

Sejalan dengan peran pendidikan, islam juga mengajarkan terhadap umatnya supaya menuntut ilmu juga memfokuskan pentingnya makna belajar dalam aktivitas manusia seperti yang pernah diperintahkan kepada Allah dari wahyu pertama diturunkan terhadap Rosulullah yakni Surah Al-'alaq ayat 1-5.

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ١ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ٢  
 أَقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ٣ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ٤ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ

Artinya: 1) Bacalah dengan menyebut (nama) Tuhanmu yang menciptakan, 2) Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. 3) Bacalah, dan Tuhanmulah yang maha pemurah, 4) Yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam, 5) Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.<sup>1</sup> (Surah Al-alaaq 1-5).

Berdasarkan ayat di atas dijelaskan bahwasannya manusia diperintahkan untuk membaca agar memperoleh ilmu pengetahuan, membaca adalah sebagian dari proses belajar maka manusia yang mau untuk belajar akan mengetahui apa yang tidak diketahui sebelumnya.<sup>2</sup>

Berkaitan dengan ayat di atas adanya pendidikan diharapkan mampu menjadikan manusia yang berkualitas baik dihadapan Allah ataupun sesamanya. Manusia yang memiliki ilmu pengetahuan akan memiliki derajat yang lebih tinggi dihadapan Allah SWT dibandingkan dengan orang yang tidak memiliki ilmu pengetahuan. Allah SWT menjanjikan keistimewaan terhadap orang-orang yang beriman serta berilmu sebagaimana dijelaskan dalam firman-nya dalam Q.S Al-Mujadalah ayat 11 berikut:

<sup>1</sup> Departemen Agama RI, *AL-Qur'an dan terjemahannya*, Bandung: CV. Diponegoro, 2005.

<sup>2</sup> Muhammad ali quthb, *50 Nasehat Rosululloh Untuk Kaum Muda Menurut Ilmu* (Bandung: PT Mizan Pustaka, 2007), h.18



يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya: Hai orang-orang yang beriman apabila dikatakan kepadamu: “Berlapang-lapanglah di dalam majelis”, maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan, “Berdirilah kamu,” maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.<sup>3</sup> (Q.S Al-Mujaadilah: 11)

Berdasarkan ayat di atas, Allah memberikan keistimewaan kepada manusia yang mempunyai iman dan ilmu yakni ditinggikan derajatnya. Orang yang memiliki ilmu disertai iman akan senantiasa mengamalkan ilmunya untuk kebaikan orang lain dan bisa bermanfaat untuk orang banyak. Berbeda dengan orang yang berilmu tetapi tidak disertai iman, dia tidak akan memikirkan bagaimana ilmu itu bisa bermanfaat bagi orang lain.

Pendidikan diselenggarakan untuk menjadikan manusia yang bermutu dan mengangkat derajatnya dihadapan Allah SWT. Hal ini sejalan dengan tujuan pendidikan yaitu mengembangkan kemampuan peserta didik agar menjadi

---

<sup>3</sup> Departemen Agama RI, *Op.Cit*, h. 597.

manusia yang beriman dan bertaqwa terhadap Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat berilmu cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Cara belajar peserta didik itu sendiri mempengaruhi kualitas pendidikan peserta didik. Peserta didik di dalam metode aktivitas belajar mengajar di sekolah memerlukan penyampaian yang menarik juga melibatkan pengalaman peserta didik sehingga dapat menumbuhkan kemampuan berpikir bagi peserta didik. Berpikir merupakan cara dari segala ilmu pengetahuan, dengan terdapat keterampilan berpikir yang memadai, peserta didik tidak hanya menguasai isi dari setiap mata pelajaran yang dipelajarinya, tetapi juga dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.<sup>4</sup> Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kecakapan yang penting untuk dikembangkan pada bidang pendidikan.

Berpikir kritis mampu membiasakan peserta didik untuk berpikir terbuka, membantu memperoleh pengetahuan, memperbaiki teori, dan memperkuat argumen, peserta didik dapat mengemukakan dan merumuskan pertanyaan dengan jelas, mengumpulkan, menilai, dan menafsirkan informasi dengan efektif, peserta didik dapat membuat kesimpulan dan menemukan solusi masalah berdasarkan alasan yang kuat dan mengkomunikasikan gagasan, pendapat, dan solusi dengan jelas kepada lainnya. Peserta didik dapat berpikir

---

<sup>4</sup> Fida Pangesti, “ *Pengembangan bahan ajar pendidikan berpikir ( kritis dan kreatif) Berbahasa indonesia SMA melalui pembelajaran Lintas Mata Pelajaran*” , Fakultas sastra, Universitas Negeri Malang 2012, h. 1

secara aktif serta masuk akal tentang satu persoalan juga mendapatkan data yang masuk akal sehingga peserta didik bisa menjalankan langkah untuk melakukan suatu kesimpulan serta memperhitungkan ilmu pengetahuan supaya dapat menyampaikan pendapat ataupun argumen yang logis dan berarti.

Peserta didik dapat melakukan kegiatan terampil, yang dapat dilakukan serta makin baik atau kebalikannya, dan gagasan responsif yang baik untuk melaksanakan bermacam standar intelektual, sebagai kejelasan, relevansi, kelengkapan, keterkaitan, juga lain-lain. Berpikir kritis dengan jelas menuntut pemahaman serta penilaian mengenai penelitian, komunikasi/koneksi, juga berita fakta yang lainnya. Selain itu, menuntut keterampilan dalam meninjau hipotesis, dalam memberikan permasalahan yang relevan, dalam meraih keterkaitan, dalam mempertimbangkan serta mendiskusikan gagasan-gagasan secara berkepanjangan. Lebih lagi pemikir kritis yakin terdapat banyak keadaan dimana upaya terkemuka mengambil keputusan sesuatu yang patut diyakini ataupun dilakukan ialah beserta menggunakan bentuk berfikir kritis dan refleksi.<sup>5</sup>

Sebuah cara terstruktur yang mengharuskan peserta didik untuk merumuskan serta menilai ketentuan juga pemikiran mereka sendiri merupakan pengertian berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan sebuah cara yang tersusun yang mengharuskan peserta didik mempertimbangkan fakta, pendapat, logika, juga pembahasan yang melandasi penjelasan orang lain. Berpikir kritis ini

---

<sup>5</sup> Alec Fisher, *Op.Cit*, h. 13.

bertujuan demi mencapai pengetahuan yang meluas. Pengetahuan membentuk kita memahami serta arti dibalik pendapat yang memfokuskan aktivitas sehari-hari.<sup>6</sup>

Mengajarkan juga menciptakan keahlian berpikir kritis dilihat seperti suatu yang amat berarti untuk dikembangkan disekolah supaya peserta didik bisa serta terbiasa mengalamii beragam persoalan disekeliling-nya.

Pentingnya berpikir kritis untuk mengembangkan sikap dan persepsi yang mendukung terciptanya kondisi kelas yang positif, untuk memperoleh dan mengintegrasikan pengetahuan, untuk mengaktualisasikan kebermaknaan pengetahuan. Keterampilan berpikir kritis mendorong potensi berpikir peserta didik, pelaksanaan pembelajaran dan evaluasinya harus dikelola secara terencana untuk memberdayakan berfikir kritis peserta didik. Peserta didik yang mempunyai keahlian berfikir kritis akan mudah memahami konsep pembelajaran.

Setiap orang memiliki keahlian berfikir kritis yang berbeda-beda, demi mengetahui perbedaannya diperlukan suatu indeks sehingga bisa dinilai tahap berpikir kritis seseorang. Terdapat lima langkah berfikir kritis beserta masing-masing indikator-nya bisa dilihat dari tabel berikut:

**Tabel Indikator Berpikir Kritis**

NO	Indikator	Kata-kata operasional	Teori
1.	Memberikan	Menganalisis pernyataan,	Ennis

---

<sup>6</sup> Elaina B. Jonson, *Op Cit*, h. 185



	penjelasan sederhana	mengajukan dan menjawab pertanyaan klarifikasi	<b>(1980)</b>
2.	Membangun keterampilan dasar	Menilai kredibilitas suatu sumber, meneliti dan menilai hasil penelitian	
3.	Membuat inferensi	Mereduksi dan menilai deduksi, menginduksi dan menilai induksi, membuat dan menilai penilaian yang berharga	
4.	Memberikan penjelasan lebih lanjut	Mengidentifikasi istilah, menilai definisi, dan mengidentifikasi asumsi	
5.	Mengatur strategi dan taktik	Memutuskan sebuah tindakan dan berinteraksi dengan orang lain	

Pentingnya digalakan keterampilan berfikir kritis peserta didik agar bisa membuat tindakan untuk mengambil keputusan yang benar sesuai dengan kebenaran ilmiah dan dapat memecahkan masalah yang dihadapi. Akan tetapi fakta yang didapat disekolah-sekolah sebenarnya berpikir kritis masih rendah, hal ini bisa dilihat berdasarkan hasil pra penelitian atau analisis kebutuhan berpikir kritis yang peneliti lakukan dikelas VII A dan VII B dengan jumlah siswa 58 orang di MTs Muhammadiyah Bandar Lampung beserta menggunakan soal berpikir kritis yang dibagi berlandaskan indikator-indikator yakni: Memberikan penjelasan sederhana, membangun keterangan dasar,

menyimpulkan, memberikan penjelasan lebih lanjut, mengatur strategi dan teknik, dan diperoleh nilai berpikir kritis sebagai berikut:

Tabel 1.1

Data Survei kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VII MTs  
Muhammadiyah Bandar Lampung

No	Indikator	Rata- rata	Katagori
1.	Memberikan penjelasan sederhana	14,6%	Sangat Rendah
2.	Membangun keterangan dasar	46,5%	Rendah
3.	Menyimpulkan	43,1%	Rendah
4.	Memberikan penjelasan lebih lanjut	50,8%	Rendah
5.	Mengatur strategi dan teknik	41,3%	Rendah

*Sumber: Hasil tes soal berpikir kritis peserta didik kelas VII MTs  
Muhammadiyah Bandar Lampung*

Berdasarkan hasil pra penelitian soal berpikir kritis menunjukkan bahwa kelas VII A dan VII B belum tuntas dilihat dari setiap indikator masih tergolong rendah. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang selama ini terjadi belum mencapai hasil ketuntasan yang maksimal karena persentasi nilai peserta didik yang mendapatkan nilai dibawah rata-rata. Dalam tabel diatas menunjukkan bahwa presentase ketuntasan peserta didik belum sesuai apa yang diharapkan.

Hasil observasi di MTs Muhammadiyah Bandar Lampung diperoleh data hasil pengamatan bahwa MTs Muhammadiyah memakai media

berbentuk modul. Materi didalam modul runtut, sudah dilengkapi gambar dan dilengkapi soal latihan-latihan. Tetapi berdasarkan hasil telaah, modul yang digunakan di MTs Muhammadiyah Bandar Lampung belum sepenuhnya mengajak peserta didik untuk berpikir kritis, dilihat dari tabel hasil analisis modul bahwa, soal-soal yang ada di dalam modul belum mencakup semua indikator berpikir kritis yang terdiri dari indikator: memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lebih lanjut, mengatur strategi dan teknik. Mengenai kelemahan-kelemahan dalam modul di MTs Muhammadiyah Bandar Lampung yaitu: cover yang masih tipis, materi yang terlalu singkat, belum adanya tanda penggunaan modul, tampilan gambar di modul tidak berwarna (hitam putih) dan kurang jelas sehingga peserta didik kurang tertarik untuk memandang dan membaca modul tersebut.

Untuk menangani persoalan dalam pembelajaran di MTs Muhammadiyah Bandar Lampung, untuk itu dibutuhkan penyelesaian untuk membenahi pembelajaran yang memicu peserta didik aktif dalam sistem pembelajaran, mengerti bahan pembelajaran dan bisa untuk memberdayakan berpikir kritis peserta didik salah satunya dengan mengembangkan media.

Pengembangan media diperlukan untuk mempermudah perolehan sasaran pembelajaran yang diharapkan. Salah satu media yang bisa dikembangkan yaitu modul yang berbasis SETS. Modul ialah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan

pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Modul disebut juga media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri. Modul termasuk sumber belajar yang dianggap lebih efisien, praktis, serta terjangkau sehingga bisa dijadikan sebagai alternatif pilihan bahan belajar. Selain itu modul berperan sebagai petunjuk mengajar yang efektif bagi pendidik serta menjadi bahan untuk melatih kemampuan siswa dalam kegiatan belajar secara mandiri baik dengan bantuan guru ataupun mandiri sehingga dapat meningkatkan berpikir kritis peserta didik.

Peningkatan berpikir kritis dalam modul dapat dilakukan dengan serangkaian kegiatan berdasarkan pengalaman nyata yang diperoleh peserta didik, semakin baik proses belajar yang terjadi dalam dirinya. Sehingga peserta didik dapat mengeksplorasi dan berinteraksi langsung dengan teman dan lingkungannya. Bahan ajar modul harus disusun secara sistematis dan menarik sehingga siswa dapat belajar secara mandiri. Modul pembelajaran adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.<sup>7</sup> Pendekatan SETS (*Sains Environment Technology Society*) memiliki hubungan erat dengan pembelajaran sains biologi

---

<sup>7</sup> Muhammad Wahyu Setiadi, Ismail, Hamsu Abdul Gani, *Pengembangan modul pembelajara biologi berbasis pendekatan saintifik untuk meningkatkan hasil belajar siswa*. Jurnal pendidikan sains dan teknologi. vol 3. No 2(Agustus 20170, h. 103)

karena pendekatan pembelajaran ini sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan aktifitas, motivasi, dan hasil belajar siswa serta diartikan sebagai rangkaian konsep yang saling berhubungan yang dikembangkan dari hasil eksperimen dan observasi serta sesuai dengan eksperimen dan observasi berikutnya. Pendekatan SETS merupakan pembelajaran yang mengkaitkan keempat unsur yaitu sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat dalam pembelajaran. Materi pelajaran dikaitkan dengan contoh-contoh nyata yang berhubungan dengan masyarakat disekitar peserta didik yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, sehingga mudah memahami materi tersebut.<sup>8</sup> Pendekatan SETS dapat melengkapi modul biologi, membantu peserta didik terus aktif selama pembelajaran.

Pengembangan modul biologi berbasis SETS dirancang untuk mengajak peserta didik secara langsung belajar dengan fenomena aktual dalam kehidupan sehari-hari dan di integrasikan dengan pendekatan SETS. Dengan adanya pengembangan modul biologi berbasis SETS diharapkan peserta didik dapat melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan memberikan inisiatif atau tanggapan baik secara perorangan maupun regu sehingga dapat mengembangkan proses berpikir kritis yang dimiliki. Dan kelebihan modul berbasis SETS dapat memperjelas permasalahan yang terjadi di lingkungan secara konkrit dan lengkap sehingga siswa dapat memahaminya dan mengambil

---

<sup>8</sup>Yulistiana, *Penelitian pembelajaran berbasis SETS ( Science,Environment, Technology, and Society ) dalam pendidikan sains*. Jurnal formatif 5 (1) ISSN: 2088-351X. h. 78



sikap untuk mengatasi permasalahan yang terjadi. Jika dilihat dari fungsinya, modul akan memberikan waktu lebih lama kepada siswa untuk belajar secara mandiri dan luas sehingga pemahaman terhadap materi pelajaran dapat ditingkatkan.<sup>9</sup>

Berlandaskan latar belakang di atas, bahwa peneliti melaksanakan penelitian tentang **“Pengembangan Modul Biologi Berbasis SETS Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Memberdayakan Berpikir Kritis Siswa Kelas VII MTs Muhammadiyah Bandar Lampung”**.

#### **A. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Rendahnya berpikir kritis peserta didik kelas VII di MTs Muhammadiyah Bandar Lampung
2. Media yang dipakai pendidik kurang menarik
3. Belum adanya modul pembelajaran biologi berbasis SETS
4. Belum adanya bahan ajar pokok bahasan tentang pencemaran lingkungan yang menggunakan bahan ajar berupa modul berbasis SETS ( *Science, Environment, Tecnology, Society*)

#### **B. Batasan Masalah**

---

<sup>9</sup> Asmuri, Sarwanto, M masykuri. *Pengembangan Modul IPA terpadu SMP/ MTs Kelas VIII Berbasis SETS Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada Tema Makanan dan Kesehatan Tubuh*. Media Prestasi Vol. XVIII No. 1 Juni 2018/p-ISSN 1979 e-ISSN 2356-2692. h. 19

Untuk menghindari perluasan masalah dalam penelitian ini agar terarah serta memudahkan penelitian ini maka penulis membatasi permasalahan ini pada :

1. Pengembangan dalam penelitian ini yaitu mengembangkan Modul Biologi berbasis SETS untuk memberdayakan berpikir kriti siswa kelas VII MTs.
2. Pengembangan modul bilogi berbasis SETS ini dibatasi sampai kelayakan modul.
3. Materi yang akan dibahas hanya mencakup tentang pencemaran lingkungan.

#### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, serta batasan masalah, maka batasan masalah dari penelitian ini ialah seperti berikut::

1. Bagamanakah pengembangan modul biologi berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan kelas VII MTs.
2. Bagaimanakah kelayakan modul biologi berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan kelas VII MTs.
3. Bagaimanakah efektivitas modul biologi berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan kelas VII MTs.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengembangan Modul Biologi berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan kelas VII MTs
2. Untuk mengetahui kelayakan modul berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan kelas VII MTs.
3. Untuk mengetahui efektivitas modul biologi berbasis SETS dengan berupa tanggapan respon peserta didik.

#### **E. Spesifikasi produk yang dikembangkan**

Penelitian pengembangan ini akan menghasilkan produk dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Modul Biologi berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) dengan materi pokok bahasan pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa SMP kelas VII.
2. Modul ini dilengkapi dengan terdapat cover modul, isi modul disesuaikan kompetensi inti dan kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, kata pengantar, daftar isi, materi dikembangkan semenarik mungkin sehingga mudah dimengerti oleh peserta didik, penulisan modul menggunakan bahasa yang sangat sederhana.
3. Bahan ajar ini dilengkapi dengan teknik pembelajaran berbasis SETS.
4. Glosarium, daftar pustaka, dan biodata penulis.

#### **F. Manfaat Penelitian**

- a. Bagi siswa, penelitian ini diharapkan selaku belajar salah satu sumber belajar dalam meningkatkan pengetahuan siswa pada materi pencemaran lingkungan.
- b. Bagi sekolah, penelitian ini diharapkan bisa dijadikan referensi seterusnya untuk makin memfokuskan atas pembelajaran berbasis SETS dan motivasi juga gagasan untuk mengembangkan modul biologi berbasis SETS yang bisa dipakai dalam penerapan mengajar terutama biologi pada materi pencemaran lingkungan.
- c. Bagi sekolah, penelitian ini diharapkan bisa berguna juga meluaskan pustaka sekolah demi dipakai sebagai literatur, bisa disajikan sebagai penilaian dalam memutuskan strategi pengembangan media biologi sesuai kurikulum yang berlangsung di sekolah yang berkaitan.
- d. Bagi peneliti, bisa belajar dalam mengembangkan modul biologi dan menghasilkan fungsi yang sangat bermanfaat berbentuk pengetahuan aktual dalam penelitian ilmiah.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Modul

##### 1. Pengertian Modul

Modul adalah suatu satuan program belajar-mengajar yang dapat dipelajari oleh murid dengan bantuan yang minimal dari pihak guru. Satuan ini berisikan tujuan yang harus dicapai secara praktis, petunjuk-petunjuk yang harus dilakukan, materi dan alat-alat yang dibutuhkan, alat penilaian guru yang mengukur keberhasilan murid dalam mengerjakan modul.<sup>10</sup> Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Dengan modul siswa dapat mengajar dirinya sendiri dan melakukan kontrol sendiri terhadap intensitas belajarnya.<sup>11</sup>

Jika peserta didik bisa dengan mudah menggunakan modul maka modul dapat menjadi lebih bermakna. Belajar dengan menggunakan modul bisa memungkinkan seseorang peserta didik yang mempunyai kecerdasan tinggi dalam belajar bisa lebih cepat memecahkan satu atau lebih kompetensi dasar dibandingkan dengan peserta didik lainnya.

---

<sup>10</sup> Fuad Ihsan, *Dasar-dasar Kependidikan* ( Jakarta: Rineka Cipta, 2013), h. 197

<sup>11</sup> Defrin Yuniar Kartika Sari, Sri Wahyuni, Bambang Supriyadi, “*Pengembangan Modul Pembelajaran Ipa Berbasis Salingtemas (Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat) Di Smp*” ( Jurnal pembelajaran fisika, Vol. 5, No. 3, 2016 ), h. 219



Dengan begitu , modul perlu memaparkan kompetensi dasar (KD) yang hendak diraih terhadap peserta didik, disajikan dengan memakai bahasa yang baik, menarik, serta dilengkapi dengan gambar.<sup>12</sup>

Sembilan bagian yang harus diperhatikan pada mengembangkan modul adalah:

- a. Menolong bagi pembaca untuk mendapatkan cara mempelajari modul.
- b. Menjelaskan apa saja yang perlu pembaca persiapkan sebelum mempelajari modul.
- c. Menjelaskan apa saja yang diharapkan dari pembaca selepas selesai mempelajari modul.
- d. Menyediakan pengantar tentang kaidah pemahaman menjumpai atau mempelajari modul yaitu berapa lama masa yang dibutuhkan untuk mengamati bagian tertentu.
- e. Menyediakan materi sejelas mungkin sehingga pembaca bisa menghubungkan materi yang dipelajari dari modul dengan materi yang telah diketahui sebelumnya.
- f. Memberi suport kepada pembaca supaya percaya diri mencoba segala tindakan yang dibutuhkan untuk mengerti materi modul.
- g. Menyertakan pembaca dalam latihan, juga aktivitas yang dapat membuat pembaca berinteraksi dengan pelajaran yang masih dipelajari.

---

<sup>12</sup> Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran* ( Bandung: PT Remaja Rodaskarya, 2008), h. 176.

- h. Memberi umpan balik atas pelajaran dan aktifitas yang dilakukan pembaca.
- i. Mendukung pembaca agar merangkum yang telah dipelajari pada modul.<sup>13</sup>

## 2. Tujuan pembuatan Modul

Modul mempunyai banyak arti berkenaan dengan kegiatan belajar mandiri. Orang bisa belajar kapan saja dan dimana saja secara mandiri. Instrumen atau sarana yang dipakai dalam aktifitas pembelajaran adalah modul. Penyusunan modul dalam aktifitas pembelajaran memiliki tiga tujuan yaitu :<sup>14</sup>

- a. Supaya peserta didik bisa belajar secara mandiri tanpa pengarahan pendidik.
- b. Supaya peserta didik tidak terlalu domain dan sewenang-wenang dalam aktifitas pembelajaran.
- c. Supaya peserta didik dapat menakar sendiri tahap kemampuan materi yang sudah dipelajarinya.

## 3. Fungsi Modul

Modul adalah fasilitas dalam aktifitas pembelajaran. Salah satu bahan ajar yang dipakai serta mempunyai manfaat dalam aktifitas pembelajaran yaitu modul. Modul mempunyai peranan sebagai berikut:<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> Andi Prastowo, *Panduan kreatif membuat bahan ajar Inovatif* ( Yogyakarta: DIVA Pers, 2011), h. 132-133.

<sup>14</sup> Andi Prastowo, *Pengembangan bahan ajar tematik tinjauan dan praktik* ( Jakarta: Kencana Prenamedia, 2014), h. 211.

<sup>15</sup> *Ibid*

a. Bahan ajar mandiri

Fungsi dari pemakaian modul dalam mode pembelajaran adalah untuk menambah keterampilan peserta didik untuk berlatih mandiri tanpa adanya keberadaan pendidik.

b. Mengganti peran pendidik

Modul yaitu media yang patut mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami bagi peserta didik sesuai dengan tingkat pemahaman dan usianya. Sementara manfaat penjelasan sesuatu juga menyatu pada pembimbing. Maka dari itu, manfaat dari modul sebagai penerus manfaat atau peran pembimbing.

c. Alat evaluasi/ penilaian

Peserta didik dituntut bisa menimbang dan menilai sendiri tingkat penguasaannya atas materi yang sudah dipelajari dengan memakai modul. Dengan demikian, modul juga seperti penilaian.

#### 4. Kegunaan/ manfaat Modul

Dilihat dari segi manfaatnya, modul memiliki empat ragam manfaat dalam mode pembelajaran adalah:<sup>16</sup>

- a. Modul selaku penyedia berita. Diperoleh beragam materi dasar yang sedang dikembangkan jauh lebih lanjut yang disajikan di dalam modul.
- b. Modul seperti sasaran intruksi atau informasi untuk peserta didik.
- c. Modul seperti data tambahan beserta gambar juga foto yang komunikatif.

---

<sup>16</sup> *Ibid*, h. 212.

- d. Bagi pendidik modul dapat sebagai informasi mendidik yang ampuh dan menjadi target untuk belajar peserta didik dalam melaksanakan evaluasi sendiri ( *self assesment* ).

## 5. Manfaat/fungsi pembelajaran dengan memakai modul

Beberapa kegunaan yang diperoleh apabila berlatih dengan memakai modul antara lain:<sup>17</sup>

- a. Bisa menaikkan efektifitas pembelajaran tanpa perlu melewati bertatap muka secara terstruktur atas situasi geografis, sosial ekonomi, dan keadaan masyarakat.
- b. Dengan memakai modul bisa melihat kekurangan yang belum diraih peserta didik berlandaskan standard yang dikukuhkan pada modul sehingga bisa menolong peserta didik demi membenarkan belajarnya juga melaksanakan remediasi.

## 6. Karakteristik Modul

Demi mendapatkan modul yang bisa menaikkan semangat belajar, pengembangan modul memperhatikan karakter yang dibutuhkan sebagai berikut:<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> Dicki Yuseko,” *pengembangan modul fisika kelas x dengan pendekatan saintifik berbasis al-quran pada pokok bahasan optik geometris di MAN 1 pesisir barat*” ( skripsi program S1 Pendidikan fisika, fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung, 2015), h. 15

<sup>18</sup> Daryanto, *Menyusun Modul bahan ajar untuk persiapan guru dalam mengajar* ( Yogyakarta: Gava Media, 2013), h. 9-11.

a. Bersifat *self intruction*

Yaitu karakter utama dalam modul, dengan karakter tertera mengharuskan seorang berlatih mandiri dan tidak berpegang atas bagian lain. Berikut karakteristiknya :

- 1) Memberikan perolehan standar kompetensi dan kompetensi inti dan mengisi sasaran pembelajaran yang jelas .
- 2) Mengisi materi pembelajaran dalam bagian-bagian aktivitas yang sedikit atau khusus, sehingga melancarkan dipelajari secara sempurna.
- 3) Terdapat contoh dan gambar yang membantu kejelasan pemaparan materi.
- 4) Memuat tugas, soal-soal latihan dan sejenisnya yang membolehkan untuk menimbang kemampuan peserta didik.
- 5) Konstektual merupakan materi yang disajikan terikat dengan keadaan lingkungan peserta didik.
- 6) Adanya ringkasan materi pembelajaran.
- 7) Adanya perangkat penilaian
- 8) Adanya umpan balik atas evaluasi peserta didik, sehingga peerta didik melihat tahap kemampuan materi.
- 9) Adanya penjelasan mengenai peringatan/ pengayaan dan literatur.

a. *Self contained*

Modul dikatakan *self contained* jika semua materi pembelajaran yang dibutuhkan tercantum dalam modul tertera. Rencana ini mempunyai sasaran



yaitu menyerahkan peluang peserta didik mengamati pembelajaran secara sempurna.

b. Berdiri sendiri ( *Stand Alone* )

Artinya modul yang tidak berpegang atas bahan aja/media lain, atau tidak mesti dipakai bergandengan sumber bahan ajar/media lain. Dengan memakai modul, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari atau mengerjakan tugas pada modul tersebut.

c. Adaktif

Modul harus memiliki daya adaktif, yaitu menyesuaikan perkembangan sains juga teknologi, serta elastis ataupun adaptif dipakai di beragam perangkat keras.

d. Bersahabat/akrab

Yaitu setiap penjelasan yang datang berkarakter menolong dan berssekutu dengan pemakaiannya tergolong keringanan pengguna dalam merespon modul serasi dengan kemauan. Bahasa yang dipakai lugas, mudah dimengerti, dan memakai kata yang umum dipakai.

## 7. Unsur-unsur Modul

Ada sejumlah unsur-unsur yang ada di dalam sebuah modul. Secara teknis modul terstruktur dalam empat bagian, yaitu:

- a. Judul Modul. Berisi atas nama modul dan suatu mata pelajaran tertentu.
- b. Petunjuk umum. Memberi penjelasan mengenai tahap-tahap yang ditempuh dalam pembelajaran, sebagai berikut: Pertama, kompetensi

dasar, kedua, pokok uraian, ketiga, indikator perolehan, keempat, literatur (diisi mengenai sumber buku yang dipakai), kelima, rencana pembelajaran, keenam, menjelaskan pendekatan, prosedur, tahap yang dipakai dalam metode pembelajaran. ketujuh, lembar aktivitas pembelajaran. kedelapan, petunjuk bagi peserta didik untuk mengetahui tahap-tahap dan materi dan kesembilan evaluasi/penilaian.

- c. Modul berisi materi penjelasan terperinci mengenai materi pada setiap perjumpaan.
- d. Evaluasi/penilaian semester. Tujuannya untuk menimbang kompetensi peserta didik sesuai materi yang diberikan. Penilaian ini terdiri dari tengah dan akhir semester.<sup>19</sup>

## 8. Tahap-tahap pembuatan modul

Dalam merangkai suatu modul, terdapat lima tahap yang harus dilalui, yakni:<sup>20</sup>

- a. Telaah kurikulum

Untuk menetapkan materi apa dari hasil pemetaan kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator.

- b. Penentuan judul modul

Menetapkan judul modul harus cocok terhadap kompetensi dasar ataupun materi utama yang terdapat dalam silabus.

---

<sup>19</sup> Andi Prastowo, *Op Cit*, h. 214

<sup>20</sup> Prastowo Andi, *Pengembangan bahan ajar tematik tinjauan teoritis dan praktik* ( Jakarta: Kencana Pranamedia Group, 2014), h. 217-223.

c. Pemberian kode/aturan modul

perlu diketahui sebenarnya tahap-tahap penmbuatan modul, tujuannya memmpermudah untuk mengelola modul hingga benar dibutuhkan kehadiran kode/aturan modul.

d. Penulisan modul

Terdapat lima uraian bermakna untuk dijadikan referensi dalam metode penyusunan modul, ialah:

- 1) Perumusan kompetensi dasar perlu didapat ringkasan KD atas suatu modul yaitu uraian karakter yang mesti dikuasai peserta didik selepas mengamati modul. KD yang termasuk didalam modul dicapai melalui panduan khusus kurikulum 2006 ataupun apabila berganti, lalu mengikuti kurikulum yang tengah berlangsung.
- 2) Menetapkan alat evaluasi  
unsur ini tentang Criterion items, ialah beberapa pertanyaan ataupun ujian yang dipakai untuk memahami tahap kesuksesan peserta didik dalam mengatasi suatu KD dalam sifat kelakuan. Sementara itu, atas pendekatan pembelajaran yang dipakai ialah kompetensi, dimana bentuk penilaiannya didasarkanatas penugasan kompetensi, maka alat penilaian yang cocok yaitu memakai penilaian acuan patokan (PAP).

3). Pembentukan materi

materi amat berpegang atas kompetensi dasar yang bakal dicapai. Akan halnya untuk membentuk materi tertera seharusnya dipakai acuan termutakhir yang mempunyai relevansi atas beragam asal misalnya: buku, majalah, internet, jurnal hasil observasi.

4). Rangkaian pengajaran

Dapat dipahami sebenarnya dalam hubungannya atas susunan pengajaran, bahwa keadaan ini bisa diberikan dalam informasi memakai modul.

5). Struktur bahan ajar ( Modul )

Secara global modul mengisi setidaknya memiliki tujuh bagian unggul, ialah: judul, pedoman belajar (pedoman siswa atau pendidik), kompetensi yang bakal dituju, penjelasan pembantu, latihan-latihan, pedoman kegiatan ataupun bisa pula berbentuk lembar kerja , dan penilaian. Tetapi mesti kita ketahui sebenarnya dalam fakta dalam lapangan, bentuk modul bisa bervariasi. Keadaan ini terutama terkait atas sifat materi yang disajikan, ketersediaan sumber daya, dan aktifitas belajar yang hendak dilakukan.

e. Aturan penyusunan modul yang sesuai

- 1). Lembaran sampul, Berisi diantaranya: identitas tanda modul, identitas milik negara, agenda studi keahlian serta kompetensi keahlian, judul modul, sketsa ilustrasi, catatan lembaga seperti departemen pendidikan

nasional, Dirjrn Manegemen pendidikan dasar dan menengah, dan tahun model penerbit.

- 2). Kata Pengantar, berisi penjelasan mengenai peran modul dalam metode pembelajaran.
- 3). Daftar Isi, berisi kerangka modul dan dilengkapi atas nomor halaman.
- 4). Peta kedudukan modul, Diagram yang menunjukkan kedudukan modul dalam keutuhan acara pembelajaran (sesuai dengan bagan perolehan kompetensi yang termasuk dalam kurikulum yang berlangsung).

1. Pendahuluan

- a. Kompetensi dasar, yang hendak dipelajari atas modul
- b. Pemaparan, pemaparanringkas mengenai nama dan ruang lingkup isi modul, hubungan modul dengan modul lainnya, hasil belajar yang hendak dicapai selepas mengerjakan modul, juga fungsi kompetensi tertera dalam metode pembelajaran serta aktifitas secara umum.
- c. Waktu, total waktu yang diperlukan untuk memahami kompetensi yang menjadi tujuan belajar.
- d. Prasyarat, keahlian mula yang dipersyaratkan untuk mengamati modul tertera, baik berlandaskan fakta penguasaan modul lain maupun dengan mengatakan keahlian karakteristik yang dibutuhkan.
- e. Tanda pemakaian modul, tahap-tahap yang mesti dilakukan untuk mengamati modul secara betul, perangkat semacam infrastruktur juga pelayanan yang mesti dipersiapkan serasi atas kepentingan belajar.



## II. Pembelajaran

### a. Pembelajaran 1

- 1). Sasaran, mengisi keahlian yang pantas dikuasai demi keutuhan aktifitas belajar. Ringkasan tujuan aktifitas belajar relatif tak terkait juga bukan amat rinci.
- 2). Uraian/penjelasan materi, memuat penjelasan pemahaman/rencana/asas mengenai kompetensi yang selagi dipelajari.
- 3). Tugas, memuat intruksi tugas yang bermaksud mendapatkan peneguhan pengetahuan mengenai rencana yang dipelajari format-format tugas bisa berbentuk, aktifitas pengamatan untuk mengetahui informasi, studi kasus.
- 4). Rangkuman/ringkasan, berisi ringkasan pemahaman rencana yang diperoleh atas paparan materi.
- 5). Glosarium, berisi penjelasan mengenai maksud dan setiap sebutan, kata-kata sukar serta asing yang dipakai dan disusun berdasarkan susunan alfabet.
- 6). kunci jawaban, memuat tanggapan persoalan dari ujian yang diberikan atas setiap aktifitas pembelajaran dan penilaian perolehan kompetensi, dilengkapi dengan kriteria evaluasi atas setiap item ujian.
- 7). Daftar pustaka, seluruh literatur yang dipakai sebagai referensi pada masa pembuatan modul.

## 9. Kelebihan dan kekurangan pembelajaran dengan memakai modul

Aktifitas pembelajaran di sekolah membutuhkan bahan ajar pembelajaran sebagai fasilitas yang menolong tercapainya bahan pembelajaran fungsi terlaksananya target pembelajaran. Modul ialah salah satu bahan ajar yang cocok untuk dipakai dalam aktifitas pembelajaran. Kelebihan yang didapat apabila belajar memakai modul, yaitu:<sup>21</sup>

- a. Semangat peserta didik dipertinggi atas tiap kali peserta didik menjalankan tugas pembelajaran dibatasi serta jelas juga sesuai kepandaianya.
- b. Setelah pembelajaran usai guru dan siswa memahami betul siswa yang sukses dengan bagus serta mana yang kurang sukses.
- c. Peserta didik mencapai hasil yang pantas dengan keahliannya.
- d. Beban belajar makin menyeluruh selama semester.

Selain kelebihan, modulpun mempunyai keterbatasan sebagai berikut:

- a. Sukar memilih cara pendaftaran serta kelulusa, seta memerlukan administrasi pendidikan yang benar-benar beda atas pembelajaran formal, lantaran setiap peserta didik mengerjakan modul dalam waktu yang berlainan, tergantung atas kecekatan juga keahlian sendiri-sendiri.
- b. Suport pembelajarn berbentuk sumber belajar, pada biasanya layak mahal, lantaran tiap peserta didik patut memilihnya sendiri. Berbeda atas

---

<sup>21</sup>Eka Haryati, "Pengembangan modul IPA berbasis inkuiri terbimbing untuk peserta didik SMP Kelas VIII Pada tema energi adalah sumber kehidupan". ( skripsi program S1 Pendidikan fisika, fakultas Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2015),h. 15.

pembelajaran formal, sumber belajar seperti alat peraga bisa dipakai beriringan dalam pembelajaran.

- c. Pembuatan modul yang tepat memerlukan kepandaian khusus. Berhasil maupun gagal suatu modul terkait pada pembuatannya. Modul boleh saja berisi tujuan dan alat ukur bermakna, namun pengetahuan belajar yang berisi di dalamnya tidak ditulis dengan tepat atau tidak lengkap. Modul yang begitu boleh jadi akan ditolak oleh peserta didik, ataupun lebih parah lagi peserta didik mesti berdiskusi dengan penyedia/fasilitator. Peristiwa ini pasti juga beralih arah dari karakter pokok struktur modul.<sup>22</sup>

## **B. Pendekatan SETS ( Science, Environment, Technology, Society )**

### **1. Pengertian pendekatan SETS**

Pendekatan dalam pembelajaran memerlukan dalam memberikan sesuatu materi secara tepat. Pendekatan didefinisikan selaku perspektif kita mengenai sistem pembelajaran. Pendekatan yang diharapkan ialah pendekatan yang bisa membentuk peserta didik giat semasa sistem pembelajaran berjalan. Salah satunya ialah pendekatan SETS.

Kata *science* dalam pendekatan SETS di ambil atas bahasa latin *sciencia* yang bermakna keahlian. Berdasarkan ajaran ilmu, keahlian yang pengorganisasian, tersusun, serta sistematik dikatakan ilmu. Pemahaman ilmu

---

<sup>22</sup>( Daryanto, 2013, h. 15

pengetahuan dibatasi sekedar atas pemahaman yang bermanfaat, maksudnya yang hanya dicapai menggunakan indera kita.<sup>23</sup>

Selepas timbulnya ilmu pengetahuan diiringi pada perubahan teknologi. Sistem perubahan ilmu pengetahuan sudah dilakukan oleh para ilmuan sains, memikul pengaruh positif bagi kemajuan teknologi, atas diwujudkannya perlengkapan yang membentuk produk teknologi. Perubahan teknologi atas aturannya bermaksud untuk membuat memperlancar semua aktifitas yang dilakukan bagi manusia.<sup>24</sup> Atas perubahan antara ilmu pengetahuan dan teknologi seluruh serta tak luput bersama masyarakat, dari masyarakat untuk masyarakat. Misalnya atas tersediaya perlengkapan koneksi yang dengan mudah serta keadaan ini jelas hendak memikul hasil yang satu kepada yang lainnya.

Ikatan antara sains, teknologi dan masyarakat dalam paparan di atas bisa dijadikan salah satu cara dalam pembelajaran di sekolah yang mempunyai ketergantungan antara ilmu pengetahuan atau ilmu sosial yang berhubungan dengan perubahan teknologi dan menolong masyarakat dalam keadaan ini ialah peserta didik.

Pendekatan SETS (*Sains, Environment, Technology, Society*) sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan aktivitas, motivasi dan hasil belajar siswa serta diartikan sebagai rangkaian konsep yang saling berhubungan yang

---

<sup>23</sup> Anna Poedjiadi, *Sains teknologi masyarakat model pembelajaran kontekstual berbasis nilai*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2010), h. 1

<sup>24</sup> *Ibid*, h. 59

dikembangkan dari hasil eksperimen dan observasi serta sesuai dengan eksperimen dan observasi berikutnya.<sup>25</sup>

Selepas sebutan sains teknologi masyarakat (STM) dalam bahasa inggris disebut Science, Technology, Society (STS), yang pertama dikembangkan di Amerika Serikat pada tahun 1980-an lalu kemudian berkembang di Inggris juga Australia. The National Science Teacher Association (NSTA) mendeskripsikan pendekatan ini seperti berlatih ataupun melatih sains dan teknologi dalam lingkungan pengetahuan manusia.

Sebelum acara STS di Amerika lebih-lebih berkembang di Iowa state melalui University of Iowa sebagai pusatnya. Pemeran yang memajukan Pembelajaran STS ialah Robert Yager yang mulai tahun 1985 sudah memelopori disertai mahasiswa dalam bidang STS. Menurut Yager (1996) pendekatan science, technology society (STS) selaku salah satu pendekatan pembelajaran inovatif yang menggunakan desas-desus lingkungan dalam sistem pembelajaran, secara teori sanggup melatih perseorangan mempunyai keahlian untuk memajukan pengetahuan rancangan dan keahlian berpikir kreatif.

Pembelajaran melewati pendekatan pembelajaran STS berkarakter kontekstual, maksudnya langsung melibatkan atas aktivitas nyata peserta

---

<sup>25</sup> Yulistiana, "Penelitian pembelajaran berbasis SETS dalam pendidikan Sains", (jurnal formatif 5 (1) ISSN: 2088- 351X, 2015), H. 76

didik.<sup>26</sup> Sehingga dengan penerapan pendekatan SETS diharapkan peserta didik bisa spontan berkaitan atas lingkungannya.

## 2. Ciri-ciri khusus program SETS antara lain:

- a. Difokuskan pada masalah dan isu sosial di masyarakat
- b. Dilaksanakan menurut strategi pembuat keputusan baik untuk mencapai keputusan tentang kehidupan sehari-hari maupun tentang masa depan masyarakat;
- c. Tanggap terhadap kesadaran akan karier masa depan yang berhubungan dengan IPA dan teknologi
- d. Sejalan dengan masyarakat dan lingkungan setempat
- e. Penerapan IPA dalam teknologi dapat membawa pada pertimbangan IPA sebagai pengetahuan murni
- f. Difokuskan pada kerja sama untuk menghadapi masalah nyata yang ditujukan pada pemecahan masalah
- g. Penekanan pada dimensi IPA yaitu dimensi historis, filosofis dan sosiologis
- h. Evaluasi ditujukan pada kemampuan untuk memperoleh dan mempergunakan informasi.

---

<sup>26</sup> IGBN, Smarabawa, IB, Aryana, Igan, Setiawan, “ *pengaruh model pembelajaran sains teknologi masyarakat terhadap pemahaman konsep biologi dan keterampilan berpikir kreatif siswa SMA*”,( jurnal IPA Vol. 3, 2013 ), h. 1-28



Definisi STS menurut NSTA didalam jurnal science international selaku pembelajaran tentang biologi juga teknologi dalam latar belakang pengalaman manusia.

**Sepuluh ciri-ciri yang diajukan NSTA dalam memberikan pendekatan STS dalam mengajar yaitu:**

- 1) Peserta didik mengidentifikasi masalah-masalah yang ada di daerahnya dan dampaknya.
- 2) Menggunakan sumber-sumber setempat ( narasumber dan bahan-bahan ) untuk memperoleh informasi yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah.
- 3) Keterlibatan peserta didik secara aktif dalam mencari informasi yang dapat diterapkan untuk memecahkan masalah-masalah nyata dalam kehidupannya.
- 4) Perluasan untuk terjadinya belajar melebihi periode, kelas dan sekolah.
- 5) Memusatkan pada pengaruh sains dan teknologi kepada individu peserta didik.
- 6) Pandangan mengenai sains sebagai konten lebih dari sekedar yang hanya berisi konsep-konsep dan untuk menyelesaikan ujian.
- 7) Penekanan keterampilan proses sains agar dapat digunakan oleh peserta didik dalam mencari solusi terhadap masalahnya.
- 8) Penekanan kepala kesadaran mengenai karier (career) khususnya karier yang berhubungan dengan sains dan teknologi.

- 9) Memberikan kesempatan kepada peserta didik berperan dalam masyarakat sebagai usaha memecahkan kembali masalah-masalah yang diidentifikasi.
- 10) Bagai pelaksanaan kemandirian setiap orang dalam cara berlatih.<sup>27</sup>

Seiring dengan perkembangan pembelajaran sains STS dilengkapi dengan kata Environment atau lingkungan. Perkembangan Pendekatan STS menjadi SETS di pengaruhi oleh perhatian manusia terhadap lingkungan yang ada di bumi yang sudah banyak mengalami perubahan, yang cenderung kearah kerusakan akibat teknologi yang di kembangkan oleh manusia.

SETS diturunkan dengan landasan filosofis yang mencerminkan kesatuan unsur SETS dengan mengingat urutan unsur-unsur SETS dalam akronim tersebut dan aplikasi dalam konteks pendidikan. SETS membawa pesan bahwa untuk menggunakan sains ke bentuk teknologi dalam memenuhi kebutuhan masyarakat diperlukan pemikiran tentang berbagai implikasinya pada lingkungan secara fisik dan mental.<sup>28</sup>

Sejumlah sebutan yang ditemukan oleh para pembimbing ataupun pelaku pendidikan yaitu Science, Technology, Society yang diartikan dengan sains teknologi masyarakat (STM/SATEMAS ataupun ITM) science, environment technology (SET) dan science, environment, technology, society (SETS) yang di singkat dengan salingtemes yang pokoknya selaras.<sup>29</sup> Yang terutama

---

<sup>27</sup> Asih Widi Wisudawati, Eka Sulistyowati, *Metodology pembelajaran IPA*, ( Jakarta: PT Bumi Aksara), h. 134-15

<sup>28</sup> *Ibid*, h. 135

<sup>29</sup> Anna Poedjiadi, *Op Cit*, h. 115

disini yaitu hubungannya antara sains dan teknologi fungsinya bagi masyarakat juga akibatnya bagi lingkungan.

Pendekatan SETS dalam pembelajaran biologi bisa dilakukan dengan mengajak peserta didik melibatkan rencana biologi bersama bagian-bagian dalam SETS. Pendekatan ini bakak memfokuskan peserta didik belajar signifikan.<sup>30</sup> Pendekatan SETS dalam penerapan pembelajaran mempunyai ranah-ranah rencana yang kerap dipakai para ilmuan melingkupi ranah rencana, metode, aplikasi/praktik, kreativitas, tingkah laku, tinjauan global sebelum juga setelah pembelajaran. **Empat ranah dalam SETS ialah:**

- 1). Ranah proses melingkupi apa saja yang berkaitan bersama metode mendapatkan ilmu ataupun produk ilmu pengetahuan, sebagai melaksanakan penelitian.
- 2). Ranah kreatifitas melingkupi gabungan materi dan pemikiran ataupun tanggapan beserta upaya yang aktual mengatasi persoalan, merancang alat.
- 3). Ranah prilaku melingkupi kelakuan positif berkenaan ilmu serta para ilmuan.
- 4). Ranah penerapan juga keterlibatan melingkupi memperlihatkan contoh-contoh rancangan ilmiah dalam aktifitas.<sup>31</sup>

---

<sup>30</sup> Asih Widi Wisudawati, Eka Sulistyowati, *Op Cit*, h.135

<sup>31</sup> Anna Poedjiadi, *Op Cit*, h. 105

Keempat ranah tertera benar-benar berhubungan pada biologi sebagai komponen atas ilmu pengetahuan/sains, dimana peserta didik dituntut tak sekedar membentuk suatu produk dari hasil kreativitasnya melainkan peserta didik patut memahami cara dari penyusunan produk tertera.

Adanya tinjauan global dalam ranah ini ialah seluruh itu terbentuk menurut alamiah dan adanya alamiah seluruh jasad di bumi ini memiliki keterlibatan dan ketertiban khusus. Pandangan duni aialah sudut pandang umum masyarakat didunia dan dari sudut pandang tersebut orang meninjau dan memaknakan dunia. Bisa pula dikatakan sebenarnya tinjauan dunia adalah proses penglihatan masyarakat global yang komprehensif mengenai aktivitas dan bumi yang atas cara penglihatan tersebut orang menjelaskan ataupun membangun pola ikatan dengan aktivitasnya.<sup>32</sup>

Lalu atas adanya bagian keterangan dalam masyarakat yang selalu berkembang dan keinginan bagi penguasaan ilmu pengetahuan, teknologi, ikatan bersama aktivitas masyarakat juga akibatnya kepada lingkungan bisa menjadi bertambah meluas, hingga pendekatan SETS benar-benar menolong bagi peserta didik. Oleh sebab itu, pendekatan ini mencakup konten ketertiban dan sangat menyertakan peserta didik sehingga bisa menaikan keterampilan peserta didik.

Atas dasarnya pendekatan SETS dalam pembelajaran, baik pembelajaran sains maupun pembelajaran bidang studi sosial, dilaksanakan oleh pengajar

---

<sup>32</sup> *Ibid*, h. 104-106

melewati pokok yang dibahas dengan cara mengaitkan antara ilmu pengetahuan dan teknologi yang terpaut manfaatnya di masyarakat. Atas mengkaitkan ilmu pengetahuan dan teknologi juga manfaat serta kepentingan masyarakat, rancangan-rancangan yang sudah dipelajari dan dikuasai peserta didik diharapkan bisa berguna bagi dirinya dan bisa digunakan untuk mengatasi persoalan lingkungan sosialnya.<sup>33</sup>

Hasil observasi dari *National Science Teacher Association* ( NSTA ) memperlihatkan sesungguhnya pembelajaran ilmu pengetahuan bersama memakai pendekatan SETS memiliki sejumlah kelainan apabila disamakan bersama aturan biasa. Pendekatan ini terdapat atas bagian: hubungan dan pelaksanaan bahan pelajaran, kreatifitas, perilaku, metode, serta rencana pelajaran. Pada bagian hubungan dengan penerapan bahan pelajaran, peserta didik yang berlatih melalui pendekatan SETS bisa mengkaitkan yang mereka pelajari melalui aktivitas sehari-hari juga meninjau fungsi kemajuan teknologi serta relevansinya. Pada prospek kreatifitas peserta didik bertambah luas menannya, kompeten, dalam mengenali peluang pemicu juga akibat hasil penelitian disamping berlainan dalam sudut penerapan juga kreativitasnya, dalam perkara tingkah laku pun berlainan. Mereka memandang cara ilmu pengetahuan selaku pengetahuan yang bisa dipakai serta perlu diluaskan.<sup>34</sup>

---

<sup>33</sup> Anna Poedjiadi, *Op Cit*, h. 20

<sup>34</sup> Nuryani R, *Srategi belajar mengajar biologi*, ( Bandung: FPMIPA UPI, 2003 ), H. 99-

Dalam buku strategi belajar mengajar biologi, mengkaitkann SETS dalam pembelajaran bisa dilakukan atas tiga cara yakni:

- 1) Seperti pendekatan dan menghubungkan antara ilmu pengetahuan, lingkungan, teknologi dan masyarakat.
- 2) Seperti pendekatan dan memakai desas-desus maupun persoalan di awal pembelajaran.
- 3) melakukan agenda SETS dengan naskah tertentu, digunakan atas komplemen.

Melewati pendekatan SETS ini peserta didik hendak tampak secara giat dalam aktivitas yang hendak dilakukan, dipenghimpunan informasi, serta mengukur pendapat yang ditimbulkan. Dalam pengkajian bersama pendekatan SETS tercakup pula adanya resolusi persoalan, namun masalah yang kian ditekankan atas persoalan yang didapatkan dalam kehidupan sehari-hari, yang jalan keluarnya memakai tindakan-tindakan rasional.<sup>35</sup>

### 3. Tujuan pendekatan SETS

Tujuan dari pendekatan SETS adalah sebagai berikut:<sup>36</sup>

- a. lebih menekankan untuk memperoleh kegiatan pembelajaran dan bukan pengajaran.
- b. memperoleh dorongan dan menerima inisiatif serta otonomi

---

<sup>35</sup> *Ibid*, h. 100

<sup>36</sup> Fitriani Mubarokah, “ *implementasi pendekatan SETS pada pembelajaran biologi*”, ( Skripsi fakultas IAIN Walisongo, Semarang, 2009 ), h. 23



- c. memperhatikan peserta didik sebagai makhluk hidup yang memiliki keinginan dan tujuan.
- d. mengambil berat peranan pengalaman peserta didik dalam proses pembelajaran.
- e. memperoleh bimbingan untuk mengembangkan rasa ingin tahu terhadap alam dan segala hal.
- f. pendidikan memperhatikan model mental peserta didik.
- g. menekankan perlunya atau pentingnya kinerja dan pemahaman ketika memulai pembelajaran.
- h. mendorong peserta didik untuk melibatkan diri dalam perbincangan dengan guru dan sesama pelajar secara bersama.
- i. melibatkan peserta didik dalam situasi yang sebenarnya.
- j. mempertimbangkan keyakinan dan sikap peserta didik.

Tujuan pendekatan SETS yaitu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pengetahuan baru, pemahaman, dan pengalaman yang sebenarnya berlandaskan pada pengetahuan yang dimilikinya, sehingga peserta didik diajak berpikir secara aktif dengan menghasilkan bentuk teknologi sederhana yang bermanfaat bagi masyarakat serta memperhatikan dampak negatif dan positif terhadap lingkungan. guru sebagai fasilitator, multifaktor, dan pengajar.

#### 4. Karakteristik pendekatan SETS

- 1) Berawal dari identifikasi masalah-masalah lokal yang ada kaitannya dengan sains dan teknologi oleh peserta didik (dengan bimbingan guru )
- 2) Penggunaan sumber daya setempat baik sumber daya manusia maupun material
- 3) Keikutsertaan peserta didik secara aktif dalam mencari informasi yang dapat diterapkan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari
- 4) Mengidentifikasi cara-cara yang memungkinkan sains dan teknologi untuk memecahkan masalah sehari-hari
- 5) Dilaksanakan menurut strategi pembuatan keputusan. Setiap peserta didik harus menggunakan informasi sebagai bukti, baik untuk membuat keputusan tentang kehidupan sehari-hari
- 6) Belajar tidak hanya berlangsung didalam kelas atau sekolah, tetapi juga diluar kelas.
- 7) Penekanan pada keterampilan proses yang dapat digunakan peserta didik dalam memecahkan masalah mereka sendiri
- 8) Membuka wawasan peserta didik tentang pentingnya kesadaran karir atau profesi, terutama karir yang berkaitan dengan sains dan teknologi

- 9) Adanya kesempatan bagi peserta didik untuk mencoba memecahkan masalah-masalah yang telah mereka identifikasi.<sup>37</sup>

Dari pernyataan tersebut maka bisa diketahui sesungguhnya bermula pada suatu persoalan lalu peserta didik bisa membuat jalan keluar persoalan selepas memanfaatkan sumberdaya di seputar lingkungan dalam cara yang panjang demi mendapatkan suatu produk dengan menggunakan teknologi yang lagi berkembang sehingga bermanfaat dan bisa diaplikasikan untuk kesejahteraan masyarakat atau lingkungan sekitar.

### C. **Pencemaran Lingkungan**

#### 1. **Lingkungan Hidup**

Lingkungan Hidup terdiri dari beberapa komponen yang dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu: kelompok makhluk hidup yang disebut juga kelompok biotik dan kelompok tak hidup yang disebut pula abiotik.<sup>38</sup> Termasuk kelompok biotik adalah manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan, bakteri dan fungsi yang kesemuanya dibangun dari bahan-bahan kimia dan merupakan gudang proses kimia. Sedangkan yang termasuk abiotik terdiri dari tiga faktor yaitu faktor energi matahari, faktor fisis, faktor bahan kimia. Lingkungan hidup dapat didekati dari semua disiplin ilmu antara lain ilmu kimia, sehingga muncul ilmu kimia lingkungan. Keadaan ini biasa atas seluruh bagian baik golongan biotik ataupun kelompok abiotik yang mengatur lingkungan hidup terdiri atas bagian

<sup>37</sup> Wedi, A.H, *Op Cit*, h. 23

<sup>38</sup> Achmad Lutfi. *Pencemaran lingkungan*. (Departemen pendidikan nasional: Jakarta. 2004), h. 9

serta senyawa kimia, dimanapun awalnya segala bentuk fisik membutuhkan telaah serta penetapan-penetapan secara metode kimia. Dan begitu ilmu kimia menggenggam andil utama serta turut memilih dalam penuntasan dan menyelesaikan persoalan lingkungan hidup.

## **2. Macam-Macam Pencemaran**

### **a. Pencemaran Tanah**

Tanah tandus ialah tanah yang layak berisi nutrisi bagi tanaman ataupun mikroorganisme. Meskipun tak seluruh daerah di Indonesia menunjukkan standar tandus, namun normalnya tanah disini memiliki ketandusan dari sudut kimia, fisika serta biologi. Ketandusan tanah bisa habis akibat berkurangnya nutrisi tanaman yang mempengaruhi produk pertanian dan peran air tanah.

Tanah selaku aspek pokok bagi aktifitas manusia dengan makhluk lainnya. Pada kontinuitas hidup tak bisa luput atas persoalan tanah. Tanah tandus bisa hilang akibat abrasi. Tanah ialah sumber daya alam yang menyimpan jasad organik maupun anorganik yang bisa membawa perkembangan tumbuhan.

Polusi tanah diakibatkan beragam hal, seperti sampah-sampah plastik, langkah-langkah rongsoan transportasi. Plastik tak bisa rusak karena cara pelapukan serta logam tua mengakibatkan berkarat, sehingga tanah tak dapat ditumbuhi tanaman. Pemakaian pestisida mengakibatkan pula pencemaran tanah. Tanah pertanian menjadi gersang serta keras akibat banyaknya garam

yang benar hendak menyerap air tanah.<sup>39</sup> Pencemaran tanah bisa timbul akibat polusi secara langsung. Contohnya akibat memakai pupuk terlalu banyak, pembagian pestisida ataupun insektisida serta pengasingan sampah yang tak bisa diuraikan misalnya plastik. Lalu deterjen yang tertinggal, tak dapat diuraikan pula hendak mengotori tanah. Sehingga jasad-jasad yang terdapat dalam deterjen itu tembus ke dalam tanah serta mencemari tanah.

Manfaat mencegah serta mengurangi pencemaran tanah, lalu penggunaan pestisida, pupuk juga insektisida selayaknya berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan. Limbah dibuang diwadah limbah ataupun dibakar ditempat pengasingan, wadah sampah akibatnya perlu diatur dan disediakan sekedarnya. Cara menanggulangnya yaitu:

1. Sampah Domestik yang bertotal amat berlimpah membutuhkan penanganan khusus agar tidak mencemari tanah. Pertama sampah tersebut kita pisahkan menjadi sampah organik yaitu sampah yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme( Biodegradable), dan sampah anorganik yaitu sampah yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme (Non biodegradable). Setiap rumah tangga dapat memisahkan sampah atau limbah yaitu sampah organik dan sampah anorganik ke dalam dua wadah yang berbeda sebelum diangkut ketempat pembuangan akhir.
2. Limbah organik yang terbiodegradasi bisa diolah, contohnya dibuat bahan kepentingan lalu kita tutup bersama tanah sehingga diperoleh bidang

---

<sup>39</sup> Khaelany, *Op.Cit*, h. 82-83

tanah yang bisa kita gunakan lalu dijadikan pupuk kompos khusus kotoran hewan bisa dijadikan biogas.

3. Limbah organik yang tak bisa terurai oleh mikroorganisme. Upaya penindakan yang unggul untuk mendaur ulang limbah.
4. Mengurangi pemakaian pupuk sintetetik serta beragam bahan kimia demi pembasmian penyakit seperti pestisida.
5. Meredakan bahan-bahan yang tak bisa terurai oleh mikroorganisme (non biodegradasi). Contohnya membarui plastik menjadi bahan pembungkus/ pembalut atas bahan yang ramah lingkungan ibarat menggunakan daun pisang ataupun daun jati.

**b. Pencemaran udara**

1. Keperluan Manusia atas udara

Total yang diperlukan manusia untuk pernafasan benar-benar banyak terkait dari aktivitasnya. Bagaimana pun banyaknya keperluan udara yang digunakan bagi manusia setiap harinya. Setiap harinya manusia memerlukan udara 125 milyar kg ataupun 125 ton udara. Artinya dengan pencemaran udara berdasarkan ketetapan Menteri lingkungan hidup R.I. Nomor:Kep-02/MENKLH/I/1998 ialah masuk ataupun dimasukannya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke udara dan beralihnya susunan udara karena aktivitas manusia maupun secara alam, sehingga kadar udara turun sampai ke tingkat tertentu yang mengakibatkan udara tiak bisa berfungsi lagi sesuai dengan



kegunaanya.<sup>40</sup> Pencemaran udara mengandung penjelasan tentang kapasitas udara, lalu perlu dimengerti lebih dulu struktur udara normal. Komposisi udara bersih, kering yang dilihat seperti komposisi udara normal bisa ditakar di atas permukaan laut.

## 2. Molekul-molekul di udara

Asal muasal molekul-molekul ini ialah rongga asap industri-industri. Debu dampak letusan nuklir, kebakaran hutan, ledakan gunung berapi, dan pabrik bisa melayang-layang ribuan kilometer pada tempat awalnya. Molekulini bisa berbentuk lemak, karbon, minyak, dan pecahan logam. Kebanyakan didapat akibat pengikisan, penyemprotan dan penumbukan.

## 3. Gas Buang Kendaraan Bermotor

Alat transportasi seperti motor membagikan peran yang banyak atas polusi udara. Polusi ini bakal benar-benar dirasakan atas meningkatnya transportasi bermotor yang beraksi dijalanan umum, kerapatan lalu-lalang, kemacetan lalu-lalang, serta penggunaan alat transportasi individu. Kemacetan lalu lalang dapat mengakibatkan polusi udara di daerah tertentu, keadaan ini daerah yang terkontaminasi di daerah padat kemudian lalang ialah area perkotaan lebih berat dibanding area pedalaman. Peristiwa ini diseriuskan lagi atas dibangunnya pabrik yang

---

<sup>40</sup> Didik Sarudji, *Kesehatan Lingkungan*, (Bandung: Karya Putra Darwati, 2010), h. 255

memberikan konsekuensi besar atas polusi udara di seputar daerah perkotaan.

4. Terciptanya gas buang kendaraan bermotor

Alat transportasi bermotor seperti truk, sedan, jeep, sepeda motor, dan sebagainya memakai bahan bakar dari bensin ataupun minyak disel. Gas buang terdiri atas  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{CO}$ , dan  $\text{CO}_2$ . Sejumlah bentuk polusi udara terdiri atas:

1) Sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ )

Sulfur dioksida tergolong polusi udara yang banyak diperoleh akibat pengabuan bahan bakar minyak. Ikatan belerang yang menyeret perlu diteliti ialah  $\text{SO}_2$  (sulfur dioksida),  $\text{SO}_3$ , (Sulfur trioksida),  $\text{H}_2\text{SO}_3$  (Asam sulfit) dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (Asam sulfat). Sulfur dioksida ialah gas yang tak bisa terbakar dan tak bercorak. Sulfur dioksida mengakibatkan gangguan atas hidung dan tenggorokan dan mengakibatkan gangguan mata. Sebutan  $\text{SO}_2$  dipakai untuk menetapkan terdapat emisi larutan ikatan sulfur dan udara serta oksigen.

2) Karbon monoksida ( $\text{CO}$ )

Karbon monoksida ialah gas tak berwarna, tak berbau, mudah terbakar, serta jika terbakar mengakibatkan mencolok berwarna ungu kebiruan. Gas ini mudah larut didalam alkohol ataupun benzena. Alat transportasi motor ialah penghasil  $\text{CO}$  yang lumayan banyak. Karbonmonoksida ialah gas buang yang terbentuk bilamana oksidasi dari

CO mejadi  $\text{CO}_2$  tak sempurna. Umumnya keadaan ini diakibatkan akibat kurangnya oksigen. Kendaraan bermotor pun adalah cekaman terbesar konsentrasi CO di udara terbatasnya diatas ruas jalan raya. Gas buang ini berbahaya bagi kebugaran manusia akibat menyertakan hemoglobin pada eritrosit. Hemoglobin yang berperan memikat oksigen memerlukan akhirnya mengikat CO akibat kapasitas yang sangat tinggi.

### 3) Karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ )

Gas ini tak berwarna, tak berbau, dan umumnya tak mendatangkan ancaman langsung bagi kesehatan dalam keadaan tertentu,  $\text{CO}_2$  dapat menjadi terfokus atas tingkat kematian terhadap manusia juga hewan. Gas karbon dioksida lebih keras dibandingkan udara dan gas dapat menyalur kedalam dataran rendah. Mengisap udara dan lebih dari 30%  $\text{CO}_2$  serta cepat bisa mengakibatkan ketidaksadaran dan mengakibatkan kematian.

### 4) Nitrogen oksida ( $\text{NO}_2$ )

Nitrogen oksida kerap dikatakan bersama NO akibat nitrogen oksida memiliki dua bentuk rupa yang karakternya berlainan, ialah gas NO juga gas  $\text{NO}_2$ , karakter gas  $\text{NO}_2$  ialah gas berwarna serta berbau, sedangkan gas NO tak berwarna dan tak berbau. Warna gas  $\text{NO}_2$  yaitu merah kecoklatan juga beraroma sangat menusuk hidung. Nitrogen selaku gas campakkan kendaraan bermotor akibat terlilit pada metode tembusnya udara akibat yang diakibatkan oleh gas ini ialah gangguan pada mata, gangguan saluran pernafasan, kehancuran atas bronkiolus.

### c. Pencemaran/polusi Air

Air ialah keperluan pokok dalam aktivitas keseharian. Air dimanfaatkan seperti difusi, penyaringan juga kebutuhan rumah tangga, pabrik ataupun upaya lainnya. Demi kepentingan pabrik, air bermanfaat sebagai penyejuk mesin, bahan baku, ataupun pengolahan sampah.<sup>41</sup> Air pula bermanfaat untuk usaha-usaha perikanan, pertanian, olahraga, piknik, serta pemadamkebakaran. Ikatan air bersama aktivitas manusia, air bisa berfungsi seperti penyebaran penyakit ataupun gangguan kebugaran akibat muatan bahan yang tersedia didalamnya. Mengenai dampak yang ditimbulkan oleh polusi yakni.<sup>42</sup>

- a. Terhalangnya aktivitas makhluk hidup air.
- b. Musnahnya biota air contohnya ikan.
- c. Merambatnya wabah penyakit sebagai muntaber
- d. Banjir efek terhambatnya selokan air.

## D. Kemampuan Berpikir Kritis

### 1. Pengertian berpikir kritis

Keterampilan berpikir kritis peserta didik sangat berguna digalakkan supaya bisa menyelesaikan persoalan dan menerima kesimpulan yang tepat serasi dengan fakta ilmiah. Berpikir kritis memudahkan peserta didik mendapatkan fakta ditengah-tengah erasnya fakta yang melingkupi mereka

---

<sup>41</sup> *Ibid*, h. 165

<sup>42</sup> Soekidjo Notoatmojo, *Kesehatan Masyarakat*, (Jakarta: Rineka cipta, 2011), h. 176

setiap hari dari beragam sumber berlatih. Berdasarkan Browne dan Keeley berfikir dalam takaran yang makin besar mengarahkan berpikir kritis. Ialah keahlian berpikir dengan jelas serta inovatif, mengevaluasi fakta, berperan logika, serta memilih opsi inovatif serta gagasan formal, memberi jalan yang jelas di tengah carut-carut gagasan atas zaman teknologi era ini.<sup>43</sup>

Berpikir kritis ialah sebuah cara yang teratur dan jelas yang dipakai dalam aktivitas psikis contohnya menyelesaikan persoalan, menarik kesimpulan pembujuk menelaah pendapat, juga menjalankan observasi ilmiah. Berfikir kritis merupakan keterampilan beranggapan dengan proses yang terstruktur. Berpikir kritis ialah keahlian untuk menilai sebagai runtut mutu pemikiran individu serta pemikiran orang lain.

Pemahaman berpikir kritis berdasarkan para ahli, John Dewey berpandangan sesungguhnya berpikir kritis ialah sebuah cara aktif yang persintens (terus menerus) dan cermat atas suatu kepastian juga meninjau prospek argumen dan kesimpulan-kesimpulan yang membantunya.<sup>44</sup> *Critical thinking is areasonable, reflective thinking that is focsed on deciding what to believe or do*". Keterampilan berpikir kritis yaitu gagasan yang masuk akal dan introspektif yang berpusat untuk menentukan sesuatu yang harus dipercaya dan dilakukan.<sup>45</sup>

---

<sup>43</sup> Elaine B. Jonson, *CTL Contextual Teaching and Learning Menjadikan Kegiatan belajar- mengajar mengasyikan dan bermakna* (Cet. 1), (Bandung: Kaifa, 2014), h. 182-183.

<sup>44</sup> Alec Fisher, *Bepikir Kritis Sebuah Pengantar*, ( Jakarta: Erlangga, 2009), h. 2.

<sup>45</sup> *Ibid*, h. 4

Keterampilan berpikir kritis untuk memahami persoalan; mendapatkan aturan yang bisa dipakai bagi mengatasi persoalan-persoalan itu; menggabungkan serta membentuk fakta yang diperlukan; tentang pendapat-pendapat serta nilai-nilai yang tak dinyatakan; mengerti dan memakai bahasa yang benar, jelas, dan khusus; menelaah fakta; menilai fakta dan mengevaluasi pernyataan-pernyataan; mengetahui adanya kaitan yang masuk akal antara persoalan-persoalan; menarik kesimpulan-kesimpulan dan kesesuaian yang dibutuhkan.<sup>46</sup>

Berpikir kritis untuk menelaah pendapat juga membentuk pandangan mengenai tiap-tiap arti serta definisi, untuk memajukan bentuk pemahaman yang kohesif serta valid, mengerti pendapat juga bias yang melandasi setiap situasi. Hasilnya bisa membagikan bentuk penyampaian yang bisa diyakini, singkat dan menyakinkan.<sup>47</sup>

Berlandaskan anggapan sejumlah para ahli bisa disimpulkan sesungguhnya keterampilan berpikir kritis ialah cara penyelesaian persoalan yang terdiri atas aktivitas menelaah pendapat ataupun pandangan kearah yang lebih spesifik, melainkannya secara tujuan, menentukan, mengenali, mendalami juga mengaitkan kearah yang kian sempurna sehingga membentuk kesimpulan dan pendapat yang bisa menyelesaikan persoalan yang dihadapi karena peserta didik. Berpikir kritis ialah cara berpikir aktif dan logis tentang suatu persoalan

---

<sup>46</sup> *Ibid*, h. 7

<sup>47</sup> Muh Tawil, Liliyasi, *Berpikir kompleks dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA* (Cet. 1), (Makassar: Badan Penebit Universitas Negeri Makassar, 2013), h. 8

juga menggali berita yang masuk akal sehingga bisa melaksanakan aktivitas bagi membentuk kesimpulan dengan memperhitungkan ilmu pengetahuan supaya bisa membagikan pendapat ataupun gagasan yang logis juga berarti.

Berpikir kritis ialah kegiatan cakap, yang dapat dikerjakan atas makin bagus ataupun sebaliknya, juga gagasan perseptif yang bagus hendak melengkapi bermacam standar intelektual, sebagai kejelasan, relevansi, kelengkapan, koherensi, serta lain-lain. Berpikir kritis dengan jelas menuntut definisi juga penilaian tentang penelitian, komunikasi, serta sumber-sumber berita lainnya. Selain itu, menuntut keterampilan untuk mempertimbangkan anggapan, dalam mengajukan permasalahan-permasalahan yang relevan, terhadap mengambil keterlibatan, untuk menuangkan juga mendiskusikan desas-desus dengan terus menerus. Makin lanjut pemikir kritis percaya terdapat luas keadaan dimana jalan termuka menetapkan sesuatu yang patut diyakini ataupun dilakukan ialah dengan menggunakan bentuk berpikir kritis juga refleksi.<sup>48</sup>

Berpikir kritis mengharuskan peserta didik untuk mendapatkan fakta di tengah derasnya peristiwa juga berita yang melingkari mereka tiap hari. Berpikir kritis ialah cara logis yang mengharuskan peserta didik untuk merumuskan serta menilai kepastian juga gagasan mereka sendiri. Berpikir kritis ialah cara yang terstruktur yang mengharuskan peserta didik menilai fakta, hipotesis, logika, juga bahasa yang melandasi penjelasan orang lain.

---

<sup>48</sup> Alec Fisher, *Op.Cit*, h. 13.



Sasaran atas berpikir kritis yaitu buat meraih pengetahuan yang mendalam. Pemahaman membentuk kita memahami serta arti di balik pendapat yang memusatkan aktivitas sehari-hari.<sup>49</sup>

Melatih dan memajukan keterampilan berpikir kritis dipandang sebagai objek yang paling penting untuk dimajukan disekolah supaya peserta didik bisa serta lazim mengalami beragam persoalan disekitarnya. Keterampilan berpikir kritis tak layak dijadikan sebagai arah pendidikan semata, namun pula sebagai cara pokok yang mengharuskan peserta didik untuk menangani beragam persoalan di era yang akan datang di lingkungannya.<sup>50</sup> Untuk itu dalam cara belajar mengajar pendidik tak bisa membiarkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

## 2. Indikator Berpikir Kritis

Beberapa karakter orang yang bisa berpikir kritis yaitu: a) mempunyai alat pikiran spesifik yang dipakai untuk menuju pendapatnya juga mempunyai semangat kuat untuk menemukan serta menyelesaikan persoalan, b) berperilaku skeptis, merupakan tak gampang memperoleh gagasan atau pendapat kecuali pernah menyaksikan sendiri faktannya.<sup>51</sup>

Mendasarkan pada karakter diatas bahwa dalam metode pembelajaran menginginkan peserta didik bisa berkembang menjadi manusia yang berasumsi

---

<sup>49</sup> Elaina B. Jonson, Op Cit, h. 185

<sup>50</sup> Husnidar, et.al, “ Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan kemampuan berpikir Kritis dan Disposisi Matematis Siswa”. *Jurnal Didaktif matematika*, ISSN: 2355-4185, H. 72.

<sup>51</sup> Wahab Jufri, Op.Cit, h. 104.

dengan perseptif, dengan tuntunan penuh pada proses kemajuan ketmampuan berpikir peserta didik. Keterampilan berpikir kritis seseorang berlainan, untuk melainkannya dibutuhkan suatu indikator sehingga bisa dievaluasi taraf berpikir kritis individu. Ada lima langkah berpikir kritis bersama tiap-tiap indikatornya bisa dilihat dalam tabel selanjutnya:

**Tabel**

**Proses dan Kata-kata Operasional berpikir Kritis**

<b>Indikator</b>	<b>Kata-kata operasional</b>	<b>Teori</b>
Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis pernyataan, mengajukan dan menjawab pertanyaan klarifikasi	<b>Ennis (1980)</b>
Membangun keterampilan dasar	Menilai kredibilitas suatu sumber, meneliti dan menilai hasil penelitian	
Membuat inferensi	Mereduksi dan menilai deduksi, menginduksi dan menilai induksi, membuat dan menilai penilaian yang berharga	
Membuat penjelasan lebih lanjut	Mengidentifikasi istilah, menilai definisi, dan mengidentifikasi asumsi	

<b>Indikator</b>	<b>Kata-kata operasional</b>	<b>Teori</b>
Mengatur strategi dan taktik	Memutuskan sebuah tindakan dan berinteraksi dengan orang lain	<b>Facione (1990)</b>
Analisis	Mengidentifikasi, menganalisis	
Evaluasi	Menaksir pernyataan representasi penafsir	
Inferensi	Menyimpulkan, merumuskan hipotesis, mempertimbangkan	
Penjelasan	Menjustifikan penalaran, mempresentasikan penalaran	
Regulasi diri	Menganalisis, mengevaluasi	
Klarifikasi dasar	Mengidentifikasi, meneliti hubungan-hubungan	
Klarifikasi dasar	Menganalisis masalah untuk memahami nilai-nilai, kepercayaan, dan asumsi-asumsi utamanya	<b>Henri (1991)</b>
Inferensi	Mengakui dan mengemukakan sebuah ide berdasarkan pada proposisi yang benar	
Penilaian	Membuat keputusan-keputusan evaluasi-evaluasi dan kritik-kritik	

<b>Indikator</b>	<b>Kata-kata operasional</b>	<b>Teori</b>
Strategi-strategi	Menerapkan solusi setelah pilihan atau keputusan	
Identifikasi masalah	Mengupayakan tindakan menarik minat dalam sebuah masalah	<b>Garrison (1992)</b>
Definisi masalah	Mendefinisikan batasan-batasan, akhir dan alat masalah	
Eksplorasi masalah	Pemahaman mendalam tentang situasi masalah	
Penerapan masalah	Mengevaluasi solusi-solusi alternative dan ide-ide baru	
Integritas masalah	Bertindak sesuai pemahaman untuk memvalidasi pengetahuan	

Tabel

**Indikator kemampuan Berikir Kritis<sup>52</sup> menurut Ennis**

<b>Indikator</b>	<b>Kata-kata operasional</b>
Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis pernyataan, mengajukan dan menjawab pertanyaan klarifikasi
Membangun keterampilan dasar	Menilai kredibilitas suatu sumber, meneliti dan menilai hasil penelitian
Membuat inferensi	Mereduksi dan menilai deduksi, menginduksi dan menilai induksi, membuat dan menilai penilaian yang berharga
Membuat penjelasan lebih lanjut	Mengidentifikasi istilah, menilai definisi, dan mengidentifikasi asumsi
Mengatur strategi dan taktik	Metuskan sebuah tindakan dan berinteraksi dengan orang lain

Berdasarkan penjelasan diatas dapat di simpulkan bahwa berpikir kritis adalah suatu proses berpikir untuk memahami, mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi dan mengambil keputusan untuk sesuatu yang diyakini dan dilakukan. Tes berpikir kritis tes mengukur keterampilan, menganalisis, mengevaluasi dan berpendapat. Untuk berpikir secara kritis, anak harus mengambil peran aktif dalam proses belajar. Oleh karena itu, berarti anak-anak perlu mengembangkan berbagai proses berpikir kritis diantaranya yaitu:

- a. mendengarkan secara seksama
- b. mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan

---

<sup>52</sup> Muh Tawil, *Op.Cit*, h. 9.

- c. mengorganisasi pemikiran-pemikiran mereka
- d. memperhatikan persamaan-persamaan dan perbedaan-perbedaan
- e. melakukan deduksi.

Walaupun benar-benar menakutkan dikatakan bahwasanya berpikir kritis benar-benar dibutuhkan dalam aktifitas manusia, tetapi berpikir kritis tengah mempunyai kendala, yaitu: 1) terbatasnya fakta yang memadai, keterampilan membaca yang buruk, 2) penyimpangan, kecurigaan, tahayul, 3) egosen trisme (pandangan yang memfokuskan pada diri sendiri), pandangan tidak luas, 4) sosiosentrisme (pandangan yang memfokuskan ke grup, 5) tekanan grup, 6) pandangan privat, tak yakin atas logika, 7) pandangan jangka pendek, pendapat-pendapat yang bukan pasti, 8) penolakan, pendustaan pribadi, 9) perasaan yang menyala-nyala.<sup>53</sup>

#### **E. Karakteristik kemampuan berpikir kritis**

Adapun karakteristik kemampuan berpikir kritis sebagai berikut:

- a. membedakan kesimpulan secara logik yang valid dengan kesimpulan yang tidak valid
- b. memahami alasan terhadap suatu keputusan dan memahami perbedaan antara penalaran dan rasional
- c. berusaha mengantisipasi konsekuensi-konsekuensi yang mungkin dari tindakan-tindakan alternatif lain.
- d. memahami gagasan untuk derajat kepercayaan yang tinggi.

---

<sup>53</sup> H. Surya, *Cara Belajar Orang Genius*, (Jakarta: PT. Elex Media, 2013), h. 175.

- e. melihat persamaan dengan analogi, belajar secara bebas dan berminat
- f. dapat belajar secara bebas dan berminat akan melakukannya
- g. menerapkan teknik-teknik pemecahan masalah
- h. sensitife terhadap perbedaan antara kebenaran dan kepercayaan dan intensitas dengan apa yang dilaksanakan, menyadari kemungkinan kekeliruan.<sup>54</sup>

#### **F. Kajian hasil penelitian yang relevan**

Hasil penelitian Asmuri, Sarwanto, M. Masykuri dengan jurnal Pengembangan modul IPA Terpadu SMP/MTs kelas VIII Berbasis SETS untuk meningkatkan Kemampuan berpikir kritis siswa pada tema makana dan kesehatan tubuh dengan nilai hasil indikator kemampuan berpikir kritis dengan perolehan persentasi terbesar yaitu mampu menjelaskan penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari dengan 23,29%, Aspek indikator mempunyai rasa ingin tahu mengalami peningkatan dari 7,65% menjadi 8,73%, pembelajaran IPA dengan menggunakan modul IPA terpadu berbasis SETS meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa hal itu dapat dilihat berdasarkan indikator berpikir kritis yang diukur mengalami kenaikan persentase dari 12.49% menjadi 12.80%.

---

<sup>54</sup> Nita Ruslina Mayati” pengaruh penerapan model active learning tipe question student have (QSH) terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII pada pelajaran IPA terpadu di SMP N 1 Semaka kabupaten tanggamus” (*Skripsi pendidikan biologi fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung, 2015*), h. 28-30



Hasil penelitian Abdul Kadir dengan jurnal pengembangan bahan ajar IPA berbasis SETS pada siswa MTsN 1 Kendari dengan hasil uji kevalidan bahan ajar IPA berbasis SETS yang telah dilakukan oleh pakar materi sebesar 88,41%, pakar media sebesar 93,06%, dan secara keseluruhan diperoleh nilai hasil uji validitas dengan rata-rata 89,57% yang artinya bahan ajar valid dan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran IPA pada konsep pencemaran lingkungan.

Hasil penelitian Sugiyanto, Ika Kartika, Joko Purwanto dengan jurnal pengembangan modul IPA terpadu berbasis SALINGTEMAS dengan tema teknologi biogas dengan hasil nilai rerata dari penilaian 3 validator materi, 2 ahli media, dan 4 orang guru IPA SMP/MTs yaitu dengan nilai sangat baik dengan skor 87,69% dari ahli materi, 76,78% dari ahli media, 77,755 dari guru SMP/MTs. Untuk respon peserta didik dari uji skala kecil dan skala besar mendapatkan respon yang sangat setuju dengan skor 78,75% dari uji coba lapangan skala kecil, dan 81,17 dari uji skala besar.

#### **G. Kerangka Berpikir**

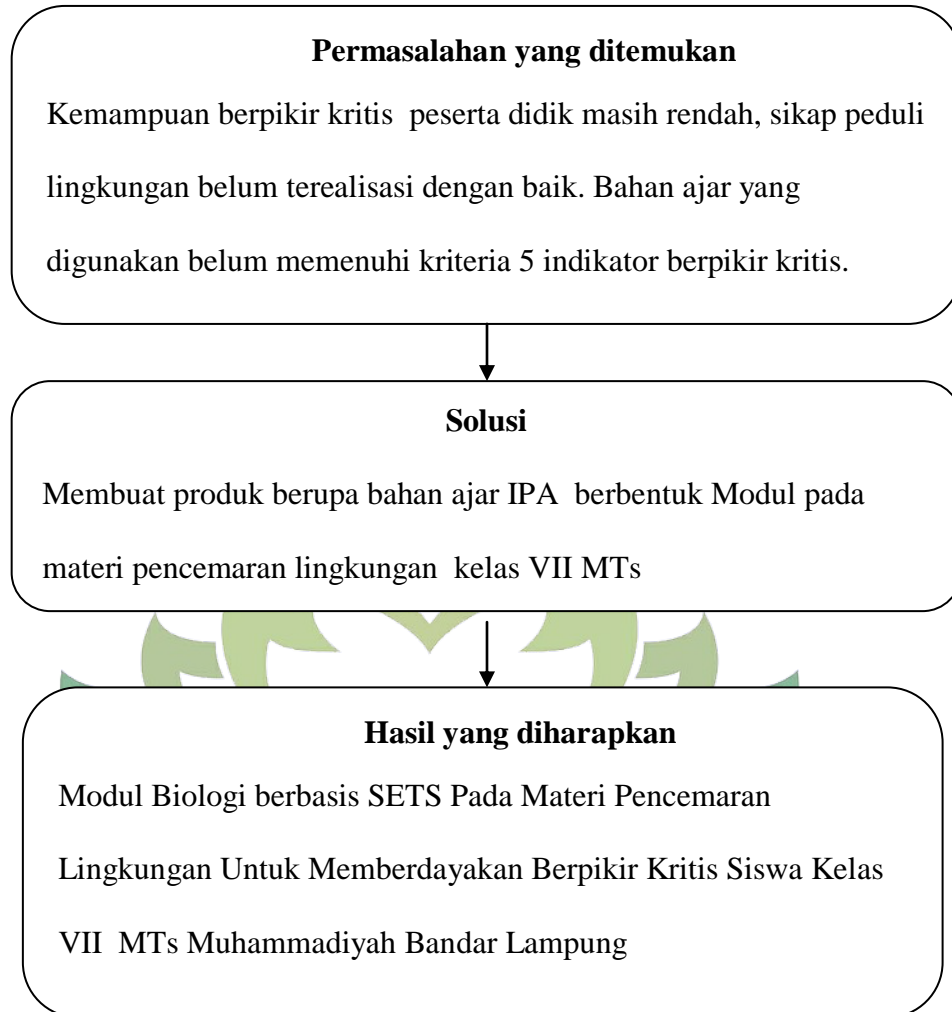
Berlandaskan pada latar belakang serta rumusan masalah diatas, bahwa kerangka berpikir dalam pengamatan ini ialah berpikir kritis peserta didik masih rendah juga dibuktikan bersama hasil telaah modul yang dipakai di MTs Muhammadiyah Bandar lampung belum memberdayakan berpikir kritis yang dimiliki oleh peserta didik. Pilihan yang bisa dipakai dalam menaikan pengetahuan dan berpikir kritis peserta didik yaitu dengan mengembangkan

modul biologi berbasis SETS Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Memberdayakan Berpikir Kritis Siswa Kelas VII MTs Muhammadiyah Bandar Lampung, dimana peserta didik bisa belajar Ilmu Pengetahuan Alam juga bisa menaikan berpikir kritis yang sudah dipunyai oleh peserta didik sehingga keinginan belajar peserta didik mengenai materi biologi makin melonjak.

Modul yang dibuat ialah untuk memberdayakan berpikir kritis yang berguna secara spesifik yaitu bisa memajukan berpikir kritis peserta didik yang bermanfaat untuk menyelesaikan persoalan, hikmah serta nilai pribadi seseorang, tingkah laku, pengetahuan, juga rasa tanggung jawab seorang individu serta bisa menyelesaikan persoalan hidup keseharian bersama tuntunan nilai kaidah islami.

Modul biologi yang memberdayakan berpikir kritis yang menyajikan bahan juga pendidikan yang layak tmengenai nilai-nilai berpikir kritis supaya peserta didik bisa menerapkannya dalam aktivitas nyata. Program pendidikan bersama mencantumkan berpikir kritis dalam ukuran kepekaan kejiwaan dipakai untuk menimbang berpikir kritis peserta didik dan sensitivitas moral pada pendidikan. Selanjutnya ialah diagram kerangka berpikir dalam penelitian dilihat dalam gambar 1.

### Bagan kerangka berpikir



**Gambar 1.**

**Alur Keangka Berpikir Modul Pembelajaran Biologi berbasis SETS pada Materi Pencemaran Lingkungan**

## I. Spesifikasi Produk

Produk dalam penelitian ini mempunyai uraian seperti berikut:

1. Modul pembelajaran ialah media cetak berbentuk kertas quarto.
2. Modul pembelajaran berisi materi pencemaran lingkungan yang bermaksud dalam memberdayakan berpikir kritis peserta didik.
3. Modul pembelajaran mengisi materi biologi yang merujuk atas KI juga KD biologi SMP/MTs berlandaskan kurikulum 2013.
4. Mendesain atau merancang modul pembelajaran biologi memakai Corel Draw X4.
5. Modul pembelajaran dibuat secara ilustratif supaya mudah dimengerti juga lebih menarik dilengkapi bersama gambar nyata, contoh persoalan, informasi/fakta tambahan (Tahukah kamu?), soal evaluasi yang dibuat berlandaskan indikator, praktikum, glosarium serta daftar pustaka.
6. Modul pembelajaran mencukupi bagian mutu buku teks, yakni kelayakan isi, bahasa, penyajian kegrafisan.

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang dipakai ialah penelitian pengembangan (*Research and Development*). *Research and Development* yaitu metode penelitian yang dipakai untuk menghasilkan produk tertentu serta menguji keberhasilan produk tertentu.<sup>55</sup> Agar bisa menciptakan produk khusus dipakai penelitian yang berguna di masyarakat luas, hingga dibutuhkan penelitian demi mengetes produk tersebut.

Dalam penelitian yang dilaksanakan di MTs Muhammadiyah Bandar Lampung ini akan dikembangkan Modul Biologi berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) yang akan dibatasi dan disederhanakan hanya dihasilkannya produk sesudah dilakukan uji coba terbatas. Peneliti bermaksud untuk mengembangkan produk bahan ajar berbentuk Modul Biologi berbasis SETS ((*Science, Environment, Technology, Society*) pada materi pencemaran lingkungan yang akan digunakan sebagai bahan ajar.

##### **B. Prosedur Pengembangan**

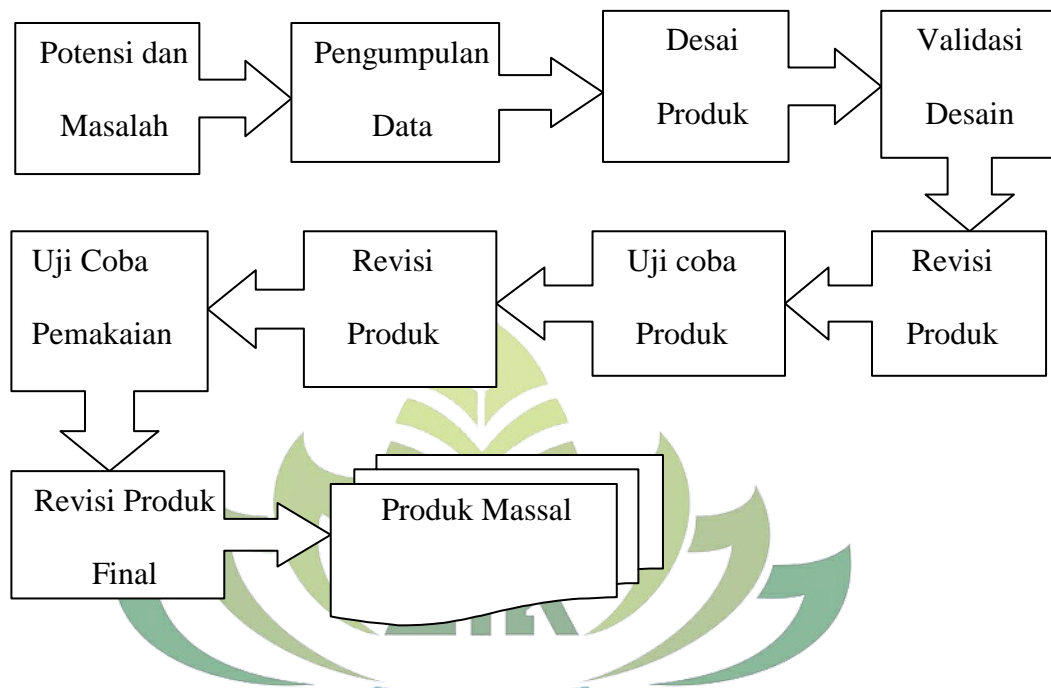
Model pengembangan bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan yang dikemukakan Sugiyono terdiri dari sepuluh

---

<sup>55</sup> Sugiyono. *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2010), h. 407

tahapan. Adapun tahapan-tahapan penelitian pengembangan seperti ditunjukkan pada gambar berikut:

**Gambar 3.1**



#### **Langkah-langkah metode *Research and Development* (R&D)**

Tahap yang dipakai untuk pengembangan media ini, peneliti membatasi cuma 7 tahap dari 10 langkah tersebut karena hanya sampai tahap 7 sudah bisa menanggapi hasil penelitian. Mengenai tahap-tahap yang dipakai diantaranya: potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, dan revisi produk, uji coba pemakaian.

Pengembangan produk yang dilakukan dalam penelitian ini hanya sampai pada bagian revisi produk, untuk dapat memahami setiap akhir, yaitu Pengembangan modul biologi berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) pada materi pencemaran lingkungan untuk

memberdayakan berpikir kritis siswa kelas VII MTs Muhamadiyah Bandar Lampung. Penelitian yang dilakukan tidak sampai produk masal dari produk yang telah dihasilkan oleh peneliti hanya memandang kelayakan produk berlandaskan penilaian validator, guru IPA juga evaluasi peserta didik berlandaskan kemenarikannya juga keterbatasan peneliti sehingga tidak mencakup seluruh tahap yang ada. Selanjutnya penjelasan tahap-tahap penelitian dan pengembangan yang dipakai penulis dalam penelitian:

### **1. Potensi dan masalah**

Potensi dalam penelitian ini pengembangan adalah pengembangan modul biologi berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) pada materi Pencemaran Lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa.

### **2. Pengumpulan informasi**

Langkah selanjutnya adalah menggabungkan informasi yang nantinya bisa dipakai untuk memecahkan berbagai pertanyaan yang akan dilakukan pra penelitian terlebih dahulu. Dalam mengumpulkan informasi penelitian yang akan dilakukan di MTs Muhammadiyah Bandar Lampung dengan cara wawancara.

### **3. Desai Produk**

Selepas menemukan potensi dan persoalan juga mengumpulkan informasi, kemudian yaitu merancang produk awal modul biologi berbasis SETS (*Science, environment, technologi, dan society*) pada



materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis sehingga nantinya akan berguna bagi guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Adapun langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam pembuatan modul yaitu sebagai berikut:

- a. Menentukan judul
- b. Membuat pemetaan KI dan KD
- c. Memilih materi dan menentukan susunan
- d. Menentukan ukuran kertas, font, spasi, dan jenis huruf yang akan dipakai dalam pembelajaran.
- e. Menentukan struktur penulisan

#### **4. Validasi Desain**

Setelah produk awal telah selesai dibuat, selanjutnya adalah validasi ahli, yang didalamnya terdapat ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Ahli materi mengkaji aspek kajian materi yang didalamnya terdapat kesesuaian materi yang terdapat didalamnya, dan kelayakan dalam penyajian. Ahli media mengkaji tentang kualitas dan desain. Ahli bahasa mengkaji tentang aspek kebahasaan.

#### **5. Revisi Desain**

Sesudah mendesain produk di validasi oleh ahli materi, media, serta bahasa maka dari itu bisa ditentukan letak kekurangan dari modul biologi berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa.

Dengan demikian kelemahan tersebut dijadikan perbaikan untuk menghasilkan suatu produk yang lebih baik dengan konsultasi dengan para ahli atau dosen.

## **6. Uji Coba Produk**

Setelah produk beres dibuat, berikutnya produk dapat diuji cobakan dalam proses pembelajaran. Uji coba yang akan dilaksanakan diharapkan peneliti akan mengetahui bagaimana ketertarikan siswa dalam menggunakan modul tersebut, dan uji coba yang dilakukan yaitu menggunakan uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Uji coba kelompok kecil yang akan dilakukan yaitu dengan menggunakan beberapa sampel. Sampel yang digunakan yaitu peserta didik sebanyak 10 orang sebagai bahan uji coba produk awal. Apabila produk sudah sesuai dengan yang diinginkan artinya sudah layak untuk digunakan maka selanjutnya akan dilakukan uji coba skala besar. Uji coba skala besar dilakukan untuk melihat produk benar-benar sudah layak atau cukup untuk dipakai sebagai media pembelajaran. Uji coba yang akan dilakukan adalah pada peserta didik kelas VII.

## **7. Revisi Produk**

Dari uji coba yang akan dilaksanakan peneliti dapat diketahui seberapa menariknya modul yang dibuat, sehingga apabila mendapatkan respon yang baik maka modul siap dikembangkan dan akan menghasilkan produk akhir. Apabila produk yang akan dibuat belum sempurna maka

akan dilakukan perbaikan guna menghasilkan modul yang telah mengalami penyempurnaan, sehingga akan menciptakan produk akhir yang benar-benar selesai untuk dipakai di MTs/SMP yaitu berupa modul biologi berbass SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis.

### C. Instrumen Penelitian

Pengambilan data penelitian yang akurat dikumpulkan melalui pengembangan instrumen penelitian. Pada tabel 3.2 dibawah ini mencantumkan jenis-jenis instrumen yang disesuaikan dengan data yang akan diperoleh berdasarkan kebutuhan penelitian.

**Tabel 3.2**  
**Instrumen Penelitian**

No	Data	Sumber Data	Instrumen Penelitian
1.	Penilaian ahli/ Validasi	Ahli materi	Lembar validasi materi
2.	Penilaian ahli/ Validasi	Ahli media	Lembar validasi media
3.	Penilaian ahli/ Validasi	Ahli bahasa	Lembar validasi bahasa
4.	Tanggapan guru terhadap modul IPA Terpadu hasil pengembangan	Guru IPA	Lembar angket respon guru IPA
5.	Tanggapan peserta didik terhadap modul IPA Terpadu hasil pengembangan	Peserta didik	Lembar angket respon peserta didik

## D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

### 1. Kuisisioner/ Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.<sup>56</sup> Angket penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kebutuhan peserta didik, angket validasi produk yang diberikan kepada para ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Angket tanggapan guru biologi dan peserta didik subjek pada uji coba.

#### a. Angket validasi

Angket validasi ini terdiri dari 3 yaitu angket validasi ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Urutan penulisan dalam instrumen validasi adalah judul, petunjuk yang didalamnya terdapat tujuan penilaian, pertanyaan dari peneliti, kolom penelitian, saran, kesimpulan dan tanda tangan validator, angket validasi bersifat kuantitatif data dapat diolah secara penyajian persentase dengan menggunakan skala likert sebagai skala pengukuran. Skala likert merupakan metode penskalaan pertanyaan sikap yang menggunakan distribusi respon sebagai dasar penentuan nilai skalanya.<sup>57</sup>

---

<sup>56</sup> *Ibid*, h. 199

<sup>57</sup> Saifudin Azwan, *Sikap Manusia teori dan pengukuran Edisi ke-2*, ( Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2015), h. 139.

- b. Angket tanggapan guru dan peserta didik setelah dilakukan uji coba produk

Angket tanggapan ini digunakan untuk mengumpulkan data yang mengenai tanggapan guru dan tanggapan dari peserta didik terhadap produk yang dikembangkan berupa modul biologi pada materi pencemaran lingkungan. Angket tanggapan berisi pertanyaan, urutan penulisannya adalah judul, pernyataan dari peneliti identitas responden, petunjuk pengisian, dan item pertanyaan. Angket tanggapan bersifat kuantitatif dan data dapat diolah secara penyajian persentase dengan menggunakan skala likert sebagai skala pengukuran.

## 2. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti<sup>58</sup> ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil.<sup>59</sup>

Wawancara dalam penelitian ini ditunjukan untuk guru mata pelajaran IPA di sekolah, dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana pembelajaran IPA yang dilaksanakan dan data yang diperoleh digunakan sebagai data awal analisis kebutuhan produk.

---

<sup>59</sup> *Ibid*, h. 194

### 3. Dokumentasi

Dokumentasi yaitu instrumen pengukuran data tertulis ataupun mengenai data-data yang bakal dijadikan menjadi bahan penelitian. Cara pengambilan bahan catatan kejadian yang telah berlalu. Melalui dokumen dapat terbentuk gambar, tulisan ataupun karya-karya bersejarah dari seseorang yang berkaitan terhadap masalah penelitian.<sup>60</sup>

#### E. Teknik Analisis Data

Setelah data terkumpul kemudian dilakukan analisis. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

##### 1. Angket validasi penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan skala pengukuran penelitian pengembangan yang telah dimodifikasi oleh Riduwan. Untuk keperluan analisis kuantitatif, maka jawaban itu dapat diberi skor seperti Tabel 3.1

Kategori	Keterangan
4	Sangat setuju
3	Setuju
2	Tidak setuju
1	Sangat tidak setuju

Nilai yang diberikan ialah satu hingga empat untuk respon sangat setuju, setuju, tidak setuju, sangat tidak setuju, yang memperlihatkan kedudukan yang

---

<sup>60</sup> Sugiyono, *Op. Cit*, h. 329

benar-benar negativ ke kedudukan yang benar-benar positif. Derajat pengukuran skala pada penelitian ini memakai interval. Respon netral sengaja dilenyapkan, sehingga responden bisa menunjukkan tindakan ataupun argumennya atas yang diajukan oleh kuisioner. Keadaan ini dilakukan agar menjauhi kelalaian pada sistem skala likert yakni kelalaian kecenderungan menengah.

Data interval bisa ditelaah menggunakan membagi persentase jawaban angket atas tiap item dengan memakai rumus sebagai berikut:

$$P_s = \frac{S}{N} \times 100 \%$$

**Keterangan:**

Ps= persentase

S= Jumlah Jawaban Responden Dalam 1 Item

N= Jumlah nilai ideal dalam item

Selanjutnya persentase kelayakan yang akan didapatkan kemudian di interprestasikan ke dalam kategori berdasarkan Tabel berikut:



**Tabel 3.4**  
**Kriteria kelayakan<sup>61</sup>**

Skor rata-rata	Kategori
0%-25%	Tidaklayak
26%-50%	Kurang layak
51%-75%	Layak
76%-100%	Sangat layak

Bahan ajar berbentuk modul dinyatakan layak secara teoritis apabila persentase kelayakan adalah  $\geq 51\%$ .

**a. Angket Tanggapan Guru Dan Siswa Setelah Uji Coba Produk**

Angket tanggapan peserta didik dan guru sesudah melakukan uji coba produk. Angket tanggapan dipakai sebagai menghimpunan data tentang respon guru atas modul biologi berbasis SETS yang dikembangkan. Angket respon diisi oleh pendidik dan peserta didik. Angket respon berisi pertanyaan dengan jawaban semi terbuka. Rangkaian penulisannya yaitu judul, pernyataan dari peneliti, identitas responden, petunjuk pengisian, dan item pertanyaan. Angket respon bersifat kuantitatif data bisa diolah secara penyajian persentase dengan memakai skala likert sebagai skala pengukuran. Skala ini disusun dalam bentuk suatu pernyataan dan diikuti dengan respon. Untuk keperluan analisis kuantitatif, maka jawaban itu dapat diberi skor seperti pada tabel 3.4. Selanjutnya data interval tersebut dapat dianalisis dengan menghitung

---

<sup>61</sup>*Ibid*, h. 40-41

persentase jawaban angket pada tiap item dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P_s = \frac{S}{N} \times 100 \%$$

**Keterangan:**

Ps= persentase                      S= jumlah jawaban responden dalam 1 item

N= jumlah nilai ideal dalam item.



## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil penelitian**

Hasil penelitian dan pengembangan ini adalah modul biologi berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa. Penelitian dan pengembangan ini dilaksanakan di MTs Muhammadiyah Bandar Lampung untuk mengetahui kemenarikan modul pencemaran lingkungan dengan pendekatan SETS. Berdasarkan prosedur penelitian mengenai pengembangan modul biologi berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa, diperoleh hasil sebagai berikut:

##### **1. Potensi dan masalah**

Penelitian ini diawali dengan melakukan observasi di MTs Muhammadiyah Bandar Lampung. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi dan dari penyebaran angket kebutuhan peserta didik dan menyebar soal berpikir kritis. Hasil yang diperoleh di MTs Muhammadiyah Bandar Lampung dari tahap-tahap di atas telah ditemukan beberapa masalah yang sudah dijelaskan dalam bab 1 dan dirinci pada identifikasi masalah. Berdasarkan beberapa masalah yang telah ditemukan oleh peneliti, maka peneliti mengembangkan sebuah produk berupa modul biologi

berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa.

## 2. Pengumpulan Data

Setelah melakukan potensi dan masalah, dilanjutkan dengan mengumpulkan informasi yang dapat menunjang penyusunan modul. Pemeriksaan bahan materi pada modul dilakukan dengan menggabungkan referensi serta sumber juga gambar-gambar yang berkaitan pada materi pencemaran lingkungan. Dalam hal ini penelaah memakai acuan seperti berikut:

1. Irianto, Ketut. *Buku Bahan Ajar Pencemaran Lingkungan*. Fakultas pertanian program studi Agroteknologi Universitas Warmadewa. 2015
2. Sastrawijaya, *Pencemaran Lingkungan*, Rineka Cipta, Jakarta, 2010
3. Wahyudiyati, Agil. *Modul IPA untuk SMP/MTs*. Erlangga, Jakarta
4. Widodo, Wahono. Dkk. *Buku ilmu pengetahuan alam*. Edisi Revisi 2017. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017.

## 3. Desain produk

Setelah menemukan potensi dan masalah serta mengumpulkan informasi, selanjutnya yaitu menyusun modul biologi berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa yang disesuaikan bersama kompetensi inti juga kompetensi dasar dalam kurikulum

2013. Modul ini menggunakan ukuran kertas kuarto, spasi 1,5; *font* 12 pt; jenis huruf *Times New Roman*, *Kristen ITC*, dan *Comic Sans MS*.

Tampilan Sampul modul dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut:



**Gambar 4.1 Tampilan Sampul Modul**

Modul ini dalam pembuatannya menggunakan program utama *Microsoft Word* 2007. Selain itu pembuatan modul ini menggunakan program pendukung yaitu *CorelDraw X7* dan *Adobe Photoshop*. Modul ini terdiri dari bagian awal, bagian isi modul dan bagian penutup yaitu sebagai berikut:

1. Bagian awal, terdiri dari cover, cover dalam, kata pengantar, daftar isi, deskripsi modul, petunjuk penggunaan modul, kompetensi inti, kompetensi dasar, dan peta konsep.

2. Bagian isi modul, pada bagian ini terdapat kegiatan-kegiatan belajar yaitu materi pencemaran lingkungan, pencemaran udara, pencemaran air, serta pencemaran tanah.
3. Bagian penutup, terdiri dari rangkuman, glosarium, tugas/latihan, kunci jawaban, penilaian siswa, daftar pustaka dan cover belakang.

#### 4. Validasi Desain

Hasil pengembangan berupa modul biologi berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa. Modul akhirnya divalidasi oleh ahli media, ahli materi, ahli bahasa. Validasi bermaksud untuk melihat penilaian para ahli mengenai modul juga melihat layak atau tidaknya modul diuji ketaraf selanjutnya.

##### a. Validasi Oleh Ahli Media

Validasi ahli media bermaksud agar melihat kualitas kelayakan atas produk yang dikembangkan. Validasi dilakukan dengan memuat lembar validasi atas tiap-tiap bagian penelitian yang terdiri dari 15 poin penilaian. Ahli media yang menjadi validator pada penelitian ini ialah dosen pendidikan matematika fakultas tarbiyah UIN Raden Intan Lapung, produk ini di validasi oleh: bapak Mujib, M. Pd (ahli media pertama) dan bapak Dr. Agus Jatmiko, M.Pd (ahli media kedua), sebagai validator ahli media. Hasil validasi tahap 1 yang diisi para ahli media dimasukan dalam ttabel4.2 berikut ini:

**Tabel 4.2**  
**Hasil Validasi Ahli Media Tahap 1**

No	Komponen penilaian	Validator materi		Persentase (%)	Kriteria
		V1	V2		
1	Ukuran modul	75%	75%	75%	Sangat Layak
2	Desain sampul modul	87%	83%	85%	Sangat Layak
3	Desain isi modul	90%	96%	93%	Sangat layak
<b>Jumlah rata-rata keseluruhan aspek</b>				<b>84%</b>	
<b>Kriteria keseluruhan aspek</b>				<b>Sangat layak</b>	

Berdasarkan hasil tabel 4.2 di atas, dapat diketahui bahwa hasil validasi dari ahli media tahap 1 memperoleh persentase keseluruhan yaitu 84% dengan kriteria interpretasi “Sangat layak”. Pada bagian ukuran modul validator 1 didapat persentase 75% dan validator 2 sama didapat persentase 75% sehingga rerata persentase yang didapat dari kedua validator yaitu 75% dinyatakan dalam kriteria/standard sangat layak. Aspek Desain ukuran modul validator 1 didapat persentase 87% dan validator 2 didapat persentase 83% sehingga rerata persentase yang didapatkan dari kedua validator yaitu 85% dinyatakan sangat layak. Aspek desain isi modul validator 1 didapat persentase 90% dan validator 2 didapat persentase 96% sehingga rerata persentase yang didapatkan 93% dinyatakan sangat layak.

Meskipun produk yang dikembangkan mempunyai kriteria yang sangat layak namun masih perlu dilakukan revisi dari kesalahan serta kekurangan dalam pengembangan modul sesuai dengan saran dan masukan dari validator



media. Maka itu dilakukan validasi bagian ke 2 yang ditujukan untuk validator yang sama, dengan menggunakan kuesioner penilaian yang sama. Mengenai hasil validasi dari langkah 2 yang diisi dengan ahli media disajikan dalam tabel 4.3 berikut:

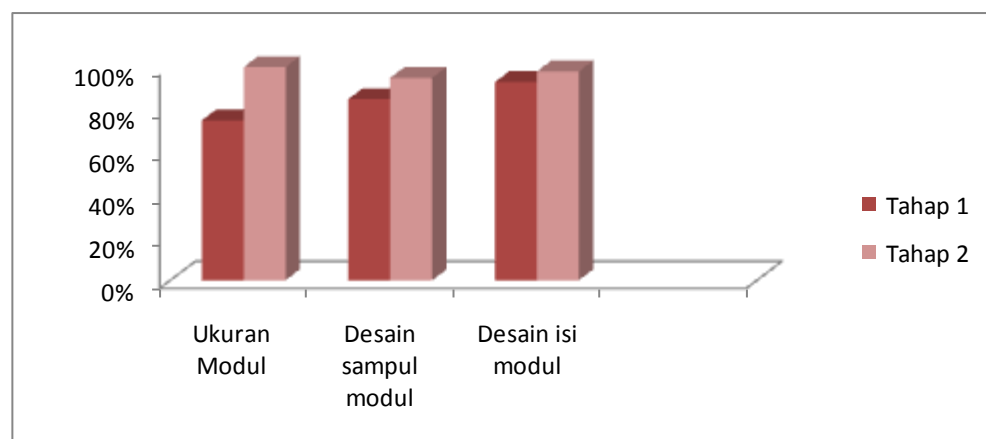
**Tabel 4.3**  
**Hasil Validasi Ahli Media Tahap II**

No	Komponen penilaian	Validator materi		Persentase (%)	Kriteria
		VI	V2		
1	Ukuran modul	100%	100%	100%	Sangat Layak
2	Desain sampul modul	100%	91%	95%	Sangat Layak
3	Desain isi modul	96%	100%	98%	Sangat Layak
<b>Jumlah rata-rata Keseluruhan aspek</b>				<b>97%</b>	
<b>Kriteria keseluruhan aspek</b>				<b>Sangat Layak</b>	

Berdasarkan tabel 4.3 di atas, menunjukkan bukti hasil validasi ahli media atas produk setelah perbaikan dapat diketahui bahwa rata-rata persentase totalitas aspek 97% dinyatakan dalam standard sangat layak. Dalam standard ukuran modul validator 1 didapat presentasi 100% serta validator 2 didapat presentase 100% sehingga rerata persentase yang didapat dari validator 2 yakni 100% dikelompokan pada kriteria sangat layak. Bagian desain isi modul validator 1 didapat persentase 100% juga validator 2 didapat presentase 91% sehingga rerata persentase yang didapatkan dari 2 validator yakni 95% dikelompokan dalam kriteria sangat layak. Aspek desain isi modul validator 1 didapat persentase 96% juga validator 2 didapatkan persentase 100% sehingga

rerata persentase dari dua validator didapatkan presentase yakni 98% dinyatakan dalam kriteria/standard sangat layak.

Sedangkan dalam format grafik dapat dilihat perbedaan hasil penilaian antara tahap 1 juga tahap 2. Grafik perbedaan antara tahap 1 juga 2 dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut:



**Gambar 4.3 Diagram Hasil Validasi ahli Media**

Berlandaskan gambar 4.3 dapat dilihat bahwa diagram diatas menggambarkan hasil validasi ahli media mengenai modul biologi berbasis SETS dalam materi pencemaran lingkungan memberdayakan berpikir kritis siswa. Pada aspek ukuran modul tahap 1 memperoleh presentase 75%, sesudah produk diperbaiki mengalami peningkatan nilai dan mendapatkan presentase 100%. Pada bagian desain isi modul langkah pertama diperoleh presentase 85%, sesudah produk diperbaiki mengalami kenaikan nilai menjadi 95%. Pada aspek desain isi modul langkah pertama memperoleh presentase 93%, sesudah produk diperbaiki mengalami kenaikan nilai serta diperoleh presentase 98%.

Pada keseluruhan bagian yang di validasi oleh ahli media mengalami kenaikan presentase dalam langkah II.

b. Validasi Oleh Ahli Bahasa

Validasi bahasa pada modul biologi terdiri dari tiga aspek penilaian meliputi aspek bahasa, aspek kesesuaian, dan aspek dialogis dan interaktif. Validasi bahasa bermaksud untuk melihat kelayakan bahasa dari produk yang dikembangkan. Validasi dilakukan bersama memenuhi lembar validasi atas tiap-tiap bagian penilaian yang terdiri atas 11 poin penilaian. Lembar validasi diisi oleh 2 ahli bahasa yaitu bapak Dedi Satriawan, M.Pd serta ibu Mardiyah, M.Pd. Hasil validasi pada langkah 1 yang diisi oleh ahli bahasa disajikan dalam tabel 4.4 selanjutnya:

**Tabel 4.4**  
**Hasil Validasi Ahli Bahasa tahap 1**

No	Komponen penilaian	Validator materi		Persentase (%)	Kriteria
		V1	V2		
1	Lugas	91%	91%	91%	Sangat Layak
2	Komunikatif	100%	100%	100%	Sangat Layak
3	Dialogis dan interaktif	90%	96%	93%	Sangat Layak
4	Kesesuaian perkembangan peserta didik	100%	100%	100%	Sangat Layak
5	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	75%	100%	87%	Sangat Layak
6	Penggunaan istilah simbol	100%	91%	95%	Sangat Layak
<b>Jumlah rata-rata keseluruhan</b>				<b>94%</b>	
<b>Kriteria keseluruhan aspek</b>				<b>Sangat layak</b>	

Berdasarkan tabel 4.4 diatas, bisa dilihat bahwasanya hasil validasi ahli bahasa terhadap produk langkah 1 didapatkan persentase secara total aspek yakni 94% dikelompokkan pada kriteria sangat layak. Atas bagian lugas validator 1 memperoleh persentase 91% juga validator 2 memperoleh persentase 91% dengan jumlah rerata persentase dari kedua validator yakni 91% dikelompokkan dalam kriteria sangat layak. Bagian komunikatif validator 1 didapatkan persentase 100% juga validator 2 diperoleh persentase 100% sehingga rerata persentase yang didapat dari dua validator ialah 100% dinyatakan dalam kriteria sangat layak. Bagian dialogis dan interaktif validator 1 didapatkan persentase 90% dan validator 2 diperoleh persentase 96% sehingga rerata yang diperoleh dari dua validator yaitu 93% dikelompokkan pada kriteria sangat layak. Aspek kesesuaian perkembangan peserta didik validator 1 didapatkan persentase 100% juga validator 2 diperoleh persentase 100% sehingga rerata yang diperoleh dari dua validator yakni 100% dikelompokkan pada golongan sangat layak. Pada aspek kesesuaian dengan kaidah bahasa validator 1 didapatkan persentase 75% juga validator 2 didapatkan persentase 100% sehingga rata-rata yang didapat dari kedua validator yaitu 87% dikelompokkan dalam kriteria sangat layak. Aspek penggunaan istilah simbol validator 1 didapatkan persentase 100% serta validator 2 didapatkan persentase 91% sehingga rerata yang didapat dari dua validator yakni 95% dikelompokkan dalam kriteria sangat layak. Setelah produk divalidasi, produk tahap 1 diperbaiki sesuai dengan kritik dan saran revisi dari para validator ahli bahasa.

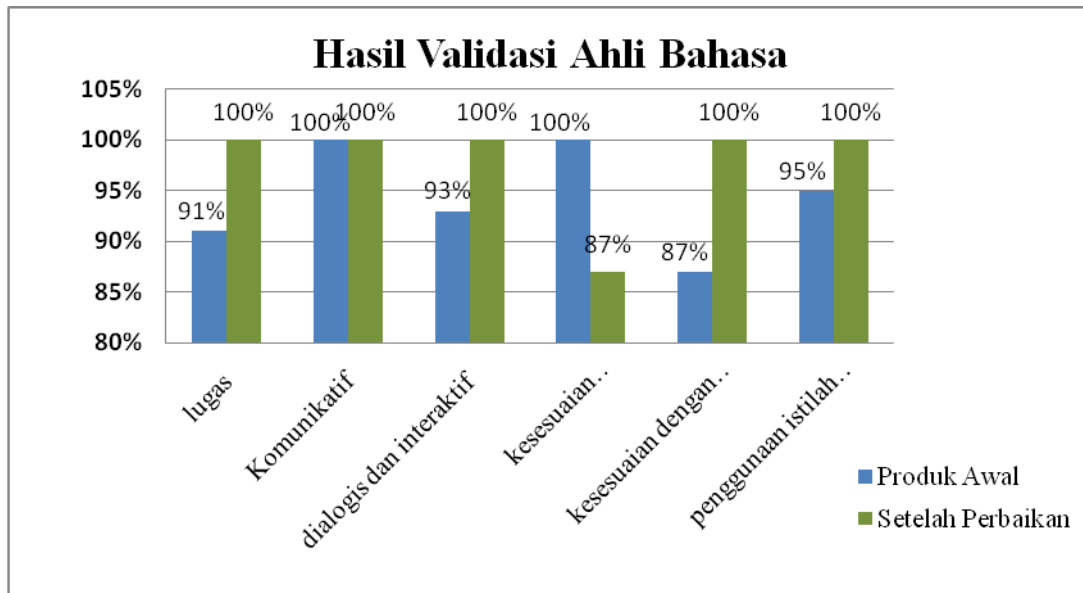
Lalu dilakukannya validasi tahap ke 2 yang ditujukan pada validator yang sama, dengan menggunakan lembar penilaian yang sama. Mengenai hasil validasi ahli bahasa pada langkah 2 yang sudah diisi oleh validator ahli bahasa disajikan dalam bagan 4.5 berikut:

**Tabel 4.5**  
**Hasil validasi Ahli Bahasa tahapII**

No	Komponen penilaian	Validator materi		Persentase (%)	Kriteria
		V1	V2		
1	Lugas	100%	100%	100%	Sangat Layak
2	Komunikatif	100%	100%	100%	Sangat Layak
3	Dilaogis dan interaktif	100%	100%	100%	Sangat Layak
4	Kesesuaian perkembangan peserta didik	75%	100%	87%	Sangat Layak
5	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	100%	100%	100%	Sangat Layak
6	Penggunaan istilah simbol	100%	100%	100%	Sangat layak
<b>Jumlah rata-rata keseluruhan aspek</b>				<b>97%</b>	
<b>Kriteria keseluruhan aspek</b>				<b>Sangat layak</b>	

Berdasarkan bagan 4.5 pada tabel diatas, bisa dilihat bahwasanya hasil validasi tahap 2 oleh ahli bahasa didapat rata-rata presentase total aspek 97% serta dikelompokan dalam kriteria sangat layak. Dalam aspek lugas validator 1 didapatkan persentase 100% juga validator 2 didapatkan persentase 100% sehingga rerata yang didapat dari dua validator yakni 100% dinyatakan dalam kriteria sangat layak. Aspek komunikatif validator 1 didapat persentase 100%

juga validator 2 didapat persentase 100% sehingga rerata yang diperoleh dari kedua validator yakni 100% dinyatakan dalam kriteria sangat layak. Aspek dialogis dan interaktif validator 1 didapat persentase 100% serta validator 2 didapat persentase 100% sehingga rerata yang dihasilkan dari dua validator adalah 100% dinyatakan dalam kriteria sangat layak. Aspek kesesuaian perkembangan peserta didik validator 1 didapat persentase 75% juga validator 2 didapat persentase 100% sehingga rerata yang didapat dari dua validator yakni 87% dinyatakan dalam kriteria sangat layak. Aspek kesesuaian dengan kaidah bahasa validator 1 didapat persentase 100% juga validator 2 didapat persentase 100% sehingga rerata yang diperoleh dari dua validator ialah 100% dinyatakan dalam kriteria sangat layak. Pada aspek penggunaan istilah simbol validator 1 diperoleh 100% dan validator 2 didapatkan 100% sehingga rerata yang didapat dari dua validator ialah 100% dinyatakan dalam kriteria sangat layak. Mengenai hasil validasi oleh ahli bahasa pada produk langkah pertama juga produk setelah diperbaiki terlihat dalam bagan gambar 4.5 berikut:



**Gambar 4.5 Diagram Hasil Validasi ahli bahasa**

Diagram 4.5 tersebut menunjukkan hasil validasi bahasa langkah 1 serta langkah II. Atas aspek lugas langkah pertama didapatkan persentase 91%, setelah diperbaiki mengalami kenaikan nilai serta memperoleh presentase 100%. Dalam aspek komunikatif langkah pertama serta sesudah diperbaiki didapat presentase 100%. Pada aspek dialogis dan interaktif langkah pertama didapat presentase 93%, sesudah diperbaiki mengalami kenaikan nilai juga memperoleh presentase 100%. Pada aspek kesesuaian perkembangan peserta didik langkah awal memperoleh presentasi 100%, sesudah diperbaiki mengalami penurunan nilai dan mendapat nilai 87%. Pada aspek kesesuaian dengan kaidah bahasa langkah awal didapatkan presentasi 87%, sesudah diperbaiki mengalami peningkatan nilai serta memperoleh presentase 100%. Pada aspek pemakaian istilah langkah awal memperoleh presentase 95%,

sesudah diperbaiki mengalami peningkatan nilai dan didapatkan presentase 100%.

c. Validasi Oleh Ahli Materi

Validasi materi bertujuan untuk melihat kelayakan materi yang dikembangkan sebagai media pembelajaran modul. Validasi dilakukan dengan mengisi lembar validasi dari tiap-tiap bagian penilaian yang terdiri atas 15 poin penilaian. Lembar validasi diisi oleh 2 ahli materi yaitu bapak DR. Eko Kuswanto, M.SI. dan bapak Akbar Handoko, M.Pd. Hasil validasi tahap 1 yang sudah diisi oleh ahli materi disajikan dalam bagan 4.6 sebagai berikut:

**Tabel 4.6**  
**Hasil validasi Ahli Materi Tahap 1**

No	Komponen penilaian	Validator materi		Persentase (%)	Kriteria
		V1	V2		
1	Aspek kelayakan isi	93%	83%	88%	Sangat layak
<b>Jumlah rata-rata keseluruhan aspek</b>				<b>88%</b>	
<b>Kriteriakeluruhan aspek</b>				<b>Sangat layak</b>	

**Gambar 4.6 Hasil validasi ahli materi Tahap 1**

Berdasarkan tabel 4.6 di atas, dapat diketahui bahwa hasil validasi dari ahli materi pada tahap 1 memperoleh rata-rata persentase secara total ialah 88% dinyatakan dalam standard sangat layak. Pada aspek kelayakan isi validator 1 didapat presentase 93% serta validator 2 didapat persentase 83% sehingga rerata presentase yang didapat dari dua validatr yakni 88% dinyatakan dalam



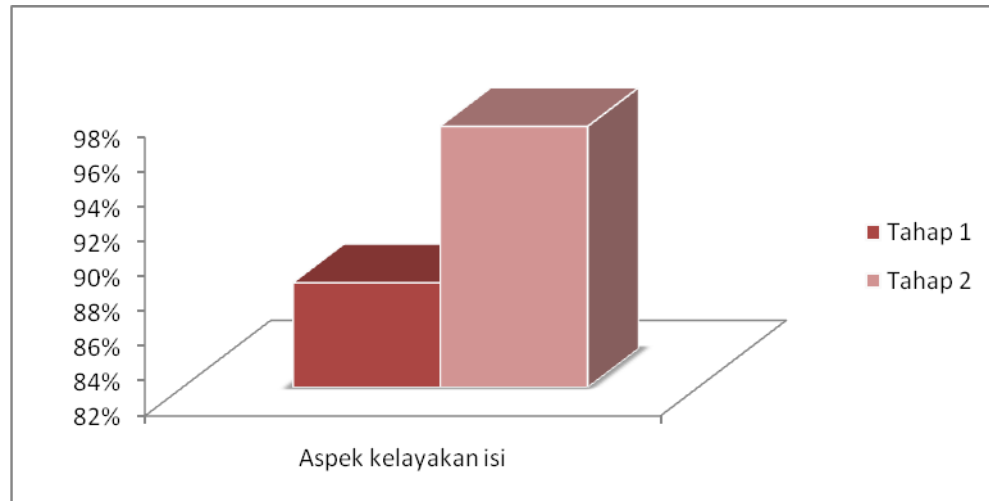
kriteria sangat layak. Setelah modul divalidasi, kemudian peneliti merevisi produk pertama sesuai berdasarkan kritik dan saran dari validator materi. Demi mendapat kelayakan produk yang siap dipakai untuk penelitian maka modul yang sudah direvisi divalidasi lagi pada validator yang sama serta dengan memakai lembar angket yang sama. Mengenai hasil validasi ahli materi dalam langkah 2 yang sudah diisi oleh ahli materi disajikan dalam tabel 4.7 berikut:

**Tabel 4.7**

**Hasil validasi Ahli Materi Tahap II**

No	Komponen penilaian	Validator materi		Persentase (%)	Kriteria
		V1	V2		
1	Aspek kelayakan isi	100%	95%	97%	Sangat Layak
<b>Jumlah rata-rata keseluruhan aspek</b>				<b>97%</b>	
<b>Kriteria keseluruhan aspek</b>				<b>Sangat Layak</b>	

Berdasarkan tabel 4.7 di atas, dapat diketahui bahwa hasil validasi materi pada tahap 2 memperoleh hasil rerata persentase total aspek 97% dinyatakan dalam kriteria sangat layak. Pada aspek kelayakan isi validator 1 didapat persentase 100% juga validator 2 memperoleh persentase 95% sehingga rerata persentase yang didapat dari dua validator adalah 97% dikelompokkan dalam kriteria sangat layak. Sedangkan dalam format diagram dapat dilihat perbedaan hasil penilaian tahap 1 dan 2. Diagram perbedaan antara tahap 1 dan 2 dapat dilihat pada gambar 4. 7 berikut:



**Gambar 4.7 Diagram Hasil Validasi Ahli Materi**

Berdasarkan gambar 4.7 dapat dilihat bahwa diagram diatas menggambarkan hasil validasi ahli materi mengenai modul biologi berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa pada tahap 1 dan tahap 2. Tampak dalam bagian kelayakan isi mengalami kenaikan persentase ialah pada tahap 1 mendapat persentase 88% sedangkan pada tahap 2 mendapat persentase 97%. Dari total aspek yang divalidasi oleh ahli materi mengalami kenaikan presentase pada tahap II.

## **5. Revisi Desain**

Produk yang telah beres divalidasi oleh validator, ahli media, ahli bahasa dan ahli materi lalu diperoleh masukan dan saran dari para dosen ahli. Lalu masukan juga pendapat ttersebut dipakai untuk membenahi desain produk awal. Mengenai hasil revisi ahli media oleh bapak Dr. H. Agus Jatmiko, M.Pd ialah menambahkan kunci jawaban didalam modul, sedangkan hasil revisi validator

media oleh bapak Mujib M.Pd, yaitu memperjelas gambar pencemaran lingkungan. Atas hasil revisi validator bahasa berbentuk koreksi masukan mengenai tata bahasa modul biologi menurut para ahli. Hasil revisi validator oleh bapak Dedi Setiawan M.Pd, yakni membenahi tata bahasa letak penulisan, dan hasil perbaikan validator oleh ibu Mardiyah, M.Pd, yaitu memperbaiki tata bahasa tulisan. Pada hasil perbaikan validator materi oleh bapak DR. Eko Kuswanto, M.Pd dan bapak Akbar Handoko, M.Pd yaitu menambahkan contoh masalah-masalah yang ada dimasyarakat yang berkaitan dengan pencemaran lingkungan, gambar dibuat jelas, dan menambahkan dan memperbaiki daftar isi. Gambar produk setelah divalidasi dapat dilihat pada lampiran 5.

#### **6. Uji coba produk**

Sesudah produk diperbaikii berdasarkan pendapat serta saran dari para ahli, lalu produk bisa diujicobakan terhadap peserta didik serta pendidik. Ujicoba dilakukan agar melihat tanggapan pesera didik serta pendidik tentang kemenarikan produk yang sudah dibuat. Ujicoba dilakukan dengan uji coba skala kecil yang terdiri atas 12 peserta didik. Sedangkan uji coba skala besar terdiri atas 61 peserta didik serta uji coba pada pendidik terdiri dari 2 guru IPA. Mengenai hasil uji coba produk ialah seperti berikut:

##### **a. Uji coba skala kecil**

Uji coba skala kecil dilakukan agar melihat kelayakan dan untuk meninjau efektivitas peserta didik mengenai produk yang dikembangkan. Uji skala kecil ini dilakukan dengan maksud untuk melihat tanggapan tentang

produk modul biologi berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa yang tengah dikembangkan. Uji coba produk mengikutsertakan 12 peserta didik MTs Muhammadiyah Bandar Lampung yang dipilih secara purpose sampling adalah tanpa memperhatikan genre dan keterampilan peserta didik. 6 orang peserta didik dari kelas VII A dan 6 orang peserta didik dari kelas VII B. Modul dibagikan ke peserta didik serta peserta didik melaksanakan aktivitas yang termuat dalam modul. Selanjutnya dilakukan penyebaran angket untuk menilai kelayakan modul yang sedang dikembangkan sebagai media ajar, peserta didik diminta untuk mengisi angket respon peserta didik terhadap modul yang telah dibagikan. Mengenai hasil uji coba skala terbatas bisa disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 4.9**

**Hasil Uji cobaskalakecil**

Jumlah	619
Persentase	86%
Kategori	Sangat Layak

Tabel 4.9 menunjukkan pendapatan uji coba lapangan kecil yang terdiri atas 12 peserta didik kelas VII diperoleh rata-rata 86% dengan kriteria “Sangat Layak”, keadaan ini berguna menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan bagi peneliti dikelompokkan dalam kategori sangat layak untuk dipakai sebagai

media pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa kelas VII di MTs Muhammadiyah Bandar Lampung.

b. Uji Coba Lapangan

Pada tahap selanjutnya yaitu uji coba skala besar. Uji coba ini dilakukan untuk menyakinkan data serta untuk mengetahui kemenarikan produk secara kuas. Uji coba ini dilakukan pada peserta didik kelas VII A sebanyak 31 peserta didik dan kelas VII B sejumlah 30 peserta didik, sehingga jumlah responden untuk uji coba skala besar ialah 61 peserta didik. Adapun hasil uji coba lapangan bisa disajikan pada bagan 4.10 berikut:

**Tabel 4.10**  
**Hasil uji coba lapangan**

Jumlah	2937
Persentase	86%
Kategori	Sangat Layak

Berdasarkan uji coba lapangan dengan peserta didik 61 orang diketahui bahwa tanggapan peserta didik pada uji coba terhadap modul biologi berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa secara keseluruhan didapatkan presentase penilaian 86% dengan kriteria interpretasi “sangat layak”. Keadaan ini menunjukkan bahwasanya modul yang dikembangkan oleh peneliti memperoleh kategori sangat layak untuk digunakan sebagai bahan ajar pada proses pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan untuk kelas VII.

c. Uji Coba Guru

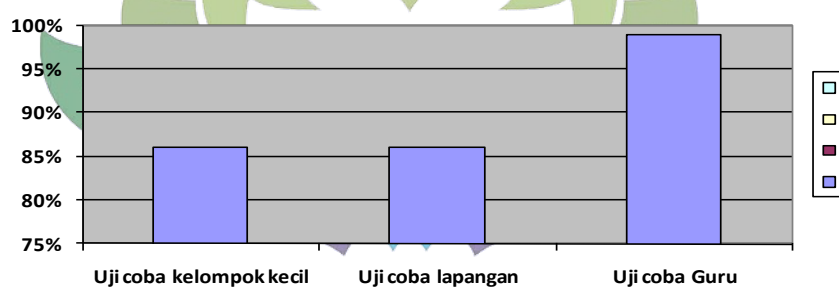
Setelah dilakukannya uji coba skala kecil dan uji coba skala besar, lalu produk diujikan lagi dengan guru. Uji coba guru dilakukan agar meyakinkan data/bahan serta untuk melihat kemenarikan produk secara keseluruhan, Responden dalam uji coba pendidik berjumlah 2 guru IPA yakni ibu Siti Komariyah, S.Pd dan ibu Eva Yenani, S.Pd. Mengenai respon modul oleh guru biologi yang disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 4.11**  
**Hasil tanggapan Guru**

Aspek penilaian	Guru IPA		Persentase	Kriteria
	1	2		
Penulisan	100%	100%	100%	Sangat layak
Kebenaran materi	100%	100%	100%	Sangat layak
Kedalaman dan keluasan konsep	100%	100%	100%	Sangat layak
Bahasa	100%	100%	100%	Sangat layak
Karakteristik SETS	100%	95%	97%	Sangat layak
Daya Tarik	100%	100%	100%	Sangat layak
Format	100%	100%	100%	Sangat layak
Jumlah rata-rata keseluruhan aspek				99%
Kriteria				Sangat layak

Tabel 4.11 menunjukkan hasil respon pendidik diperoleh jumlah rerata total aspek dengan persentase 99% serta dikelompokkan dalam pernyataan sangat layak, keadaan ini menunjukkan bahwasanya produk yang dikembangkan oleh peneliti mempunyai bagian yang dikelompokkan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan untuk kelas VII MTs. Dalam bagian penulisan diperoleh rerata 100%

dikelompokkan dalam kriteria sangat layak. Dalam bagian kebenaran materi memperoleh rata-rata 100% digolongkan dalam kriteria sangat layak. Pada aspek kedalaman dan keluasan konsep memperoleh rata-rata 100%. Pada aspek bahasa memperoleh rata-rata 100% digolongkan dalam kriteria sangat layak. Pada aspek karakteristik SETS memperoleh rata-rata 97% digolongkan dalam kriteria sangat layak. Pada aspek daya tarik memperoleh rata-rata 100% dengan kriteria sangat layak. Pada aspek format memperoleh rata-rata 100% dengan kriteria sangat layak. Untuk meninjau hasil total atas hasil uji coba skala kecil, uji coba skala besar, dan uji coba pendidik bisa dilihat dalam diagram berikut:



**Gambar 4.12 Diagram hasil uji coba keseluruhan**

d. Hasil pencapaian berpikir kritis

1. Data Nilai berpikir kritis

Peneliti melakukan aktivitas pembelajaran di MTs Muhammadiyah Bandar Lampung pada kelas VII A dan VII B dengan mmakai kelas eksperimen juga kelas kontrol. Pada kelas kontrol aktivitas pembelajaran dilakukan

memakai media pembelajaran yang terdapat disekolah. lalu pada kelas eksperimen aktivitas pembelajaran dilakukan memakai modul biologi berbasisSETS pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa. Lalu diakhir pembelajaran, peserta didik mengerjakan soal secara mandiri. Hasil pada masing-masing indikator berpikir kritis peserta didik kelas VII A dan VII B adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.13**  
**Rekapitulasi Hasil Kemampuan Berpikir kritis pada Peserta Didik Kelas**  
**Eksperimen dan Kelas Kontrol**

No	Indikator berpikir kritis	Kelas Eksperimen	Kriteria	Kelas Kontrol	Kriteria
1.	Memberikan Penjelasan sederhana	80%	Sangat Tinggi	47%	Sedang
2.	Membangun keterampilan dasar	63%	Tinggi	34%	Sedang
		64%	Tinggi	47%	Sedang
3.	Menyimpulkan	98%	Sangat Tinggi	87%	Sangat Tinggi
4.	Memberikan penjelasan lebih lanjut	76%	Tinggi	42%	Sedang
5.	Mengatur strategi dan taktik	89%	Sangat Tinggi	54%	Sedang

Tabel tersebut menunjukan nilai berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol. Bisa ditinjau dari setiap indikator diperoleh yaitu: pada indikator memberikan penjelasan sederhana kelas eksperimen memperoleh persentase sebanyak 80%, sedangkan kelas kontrol memperoleh persentase sebanyak 47%. Pada indikator membangun keterampilan dasar kelas



eksperimen diperoleh persentase 63% dan 64%, sedangkan kelas kontrol didapatkan persentase 34% dan 47%. Pada indikator menyimpulkan dari kelas eksperimen didapatkan persentase sebesar 98%, sedangkan pada kelas kontrol didapatkan persentase 87%. Pada indikator memberikan penjelasan lebih lanjut dari kelas eksperimen didapatkan persentase 76%, sedangkan pada kelas kontrol didapatkan persentase 42%. Pada indikator mengatur strategi dan taktik pada kelas eksperimen didapatkan persentase 89%, sedangkan dalam kelas kontrol sebesar 54%.

2. Hasil Nilai Posttest berpikir kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas VII MTs Muhammadiyah Bandar Lampung

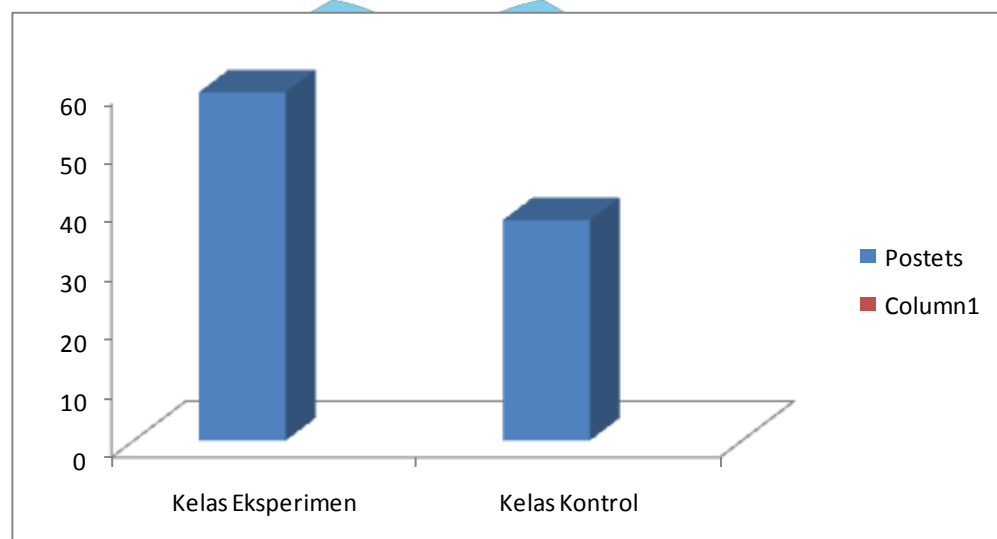
Peserta didik kelas VII A (37 peserta didik) belajar dengan memakai modul biologi berbasis SETS sebagai kelas eksperimen. Sedangkan di kelas VII B (36 peserta didik) belajar dengan menggunakan modul yang digunakan di sekolah tersebut sebagai kelas kontrol. Berikut ini nilai Posttest berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

**Tabel 4.14**  
**Rekapitulasi Hasil Posttest berpikir kritis Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

No	Kriteria	Posttest	
		Eksperimen	Kontrol
1.	Nilai tertinggi	92	90
2.	Nilai terendah	52	5
3.	Jumlah	2738	1687
4.	Rata	59,2	37,48

Berdasarkan tabel 4.10 menunjukkan hasil rekapitulasi adanya perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dapat dilihat bahwa nilai pada posttest berpikir kritis pada kelas eksperimen mendapatkan nilai tertinggi peserta didik diperoleh nilai sebesar 92 sedangkan nilai terendah memperoleh nilai 52. Setelah dirata-ratakan mendapatkan nilai 59,2. Nilai tertinggi pada kelas kontrol diperoleh nilai sebesar 90, sedangkan nilai terendah memperoleh nilai 5. Setelah dirata-rata mendapatkan nilai 37,48. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol dapat dilihat dari perolehan nilai rata-rata.

Sedangkan dalam bentuk diagram dapat dilihat perbedaan hasil posttest kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, didapatkan data gambar 4.15 berikut:



**Gambar 4.15 Diagram hasil rata-rata posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol**

Diagram diatas terlihat bahwa hasil rata-rata posttest yang diperoleh oleh kelas eksperimen sebesar 59,2 dan hasil rata-rata posttest yang diperoleh oleh kelas kontrol sebesar 37,48. Data pada grafik diatas menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen nilai dari posttest berpikir kritis meningkat dibandingkan dengan kelas kontrol.

## 7. Revisi produk

Sesudah dilakukannya uji coba skala kecil, uji coba skala besar serta uji coba guru, didapatkan bahwasanya modul biologi berbasis SETS (*science, envoronment, technology, society*) pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa mendapatkan kriteria “Sangat Layak” , maka bisa dilakukan bahwasanya modul ini sudah siap dikembangkan sehingga membentuk produk akhir.

## B. PEMBAHASAN

Penelitian dan pengembangan ini akan membentuk modul biologi berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa dengan memuat soal-soal pencemaran lingkungan dengan indikator berpikir kritis. Penelitian ini bermaksud untuk menghasilkan modul biologi berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa juga untuk melihat kelayakan serta tanggapan peserta didik tentang produk yang peneliti kembangkan.

Model penelitian dan pengembangan ini merujuk dalam model pengembangan Borg and Gall yang dimodifikasi oleh Sugiyono yang terdiri

atas sepuluh langkah. Tetapi peneliti hanya membatasi tahap penelitian menjadi 7 langkah hal ini karena mengingat waktu serta kesediaan biaya yang terbatas.

Data hasil validasi modul didapat dari sejumlah ahli validator, yakni 2 dosen ahli media, 2 dosen ahli materi, 2 dosen ahli bahasa, serta 2 guru bidang study biologi di MTs Muhammadiyah Bandar Lampung. Data yang diperoleh berbentuk data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari angket penilaian juga data kualitatif berbentuk respon saran, kritik dan kesimpulan secara umum tentang modul yang dikembangkan.

Data kuantitatif diperoleh dari masukan serta juga saran yang hendak dipakai sebagai bahan untuk mengadakan revisi tentang modul biologi berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa. Kemudian data kuantitatif akan ditelaah dengan perhitungan nilai rata-rata skala penilaian 1,2,3,4. Nilai dari ahli validator tersebut dirata-rata untuk aspek juga indikatornya lalu dihitung untuk melihat rata-rata sehingga hendak menghasilkan presentase akhir dari penilaian oleh ahli validator. Setelah memperoleh nilai lalu dilakukannya pemilihan interval kriteria produk modul yang dikembangkan.

Potensi dan masalah juga pengumpulan data. Langkah awal hendak melakukan pengamatan secara langsung yang bermaksud untuk melihat kecukupan sarana juga prasarana yang ada di sekolah. Peneliti juga melaksanakan wawancara terhadap guru bidang study biologi serta terhadap peserta didik sesuai telaah kepentingan peneliti, peneliti serta memberi angket

media modul. Pada saat pengamatan diperoleh bahwa sarana dan prasarana yang ada di MTs Muhammadiyah telah mempunyai untuk melaksanakan proses belajar. Berdasarkan hasil wawancara bersama guru biologi ibu Siti Komariyah sangat apresiasif dan mendukung adanya pengembangan modul biologi berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa. Pengembangan modul dilakukan bermaksud untuk memudahkan dalam proses pembelajaran dan peserta didik banyak menyelesaikan soal-soal yang bisa menaikkan berpikir kritis peserta didik. Materi yang disajikan dalam modul sudah sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar. Data yang diperoleh dari studi lapangan akan digunakan untuk mengenali persoalan dari studi lapangan akan digunakan untuk mengidentifikasi persoalan dan mengenali kebutuhan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Selanjutnya yaitu desain produk, sebagai referensi dalam pengembangan modul ialah silabus dan buku-buku paket yang dipakai di MTs Muhammadiyah Bandar Lampung dan bereferensi bersama sumber lain yang tepat dengan materi pencemaran lingkungan yang akan dikembangkan dalam modul. Dalam mengembangkan modul mempunyai kesukaran salah satunya ialah mencocokkan soal-soal dengan indikator berpikir kritis dan taraf keahlian peserta didik.

Setelah mengembangkan produk pertama, tindakan berikutnya modul didiskusikan kepada pembimbing untuk memperoleh komentar juga masukan yang hendak dijadikan revisi dalam produk modul sebelum dilakukan validasi.

Kemudian produk hendak divalidasi oleh para ahli dibidangnya yang telah pakar untuk melaksanakan evaluasi bahan ajar. Ahli validator terdiri atas dua ahli media, dua ahli materi dan dua ahli bahasa. Validator media yakni Bapak Dr. H. Agus Jatmiko, M.Pd serta Bapak Mujib, M.Pd. validator ahli materi yakni Bapak DR. Eko Kuswanto, M.SI. dan Bapak Akbar Handoko, M.Pd. dan ahli bahasa oleh bapak Dedi Satriawan, M.Pd dan ibu Mardiyah, M.Pd.

Hasil yang didapat dari validasi ahli media ialah pada ahli media tahap 1 diperoleh hasil yakni 88% dengan kriteria sangat layak , sedangkan pada ahli media yang kedua diperoleh hasil yakni 97% dengan kriteria sangat layak. Hal yang harus diperbaiki berdasarkan para ahli media tentang produk ialah menambahkan kunci jawaban didalam modul memperjelas gambar pencemaran lingkungan. Kemudian untuk lembar angket ahli media seharusnya ditambahkan pertanyaan tentang pendekatan SETS seperti “Kesesuaian modul yang dikembangkan sudah sesuai dengan pendekatan SETS”

Validasi ahli materi menilai mengenai kelayakan isi materi, kebahasaan dan penyajian modul. Ahli materi menjadi validator dalam penelitian ini dosen pendidikan biologi Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung. Data diperoleh dengan memberikan angket. Ahli materi kemudian memberikan penilaian terhadap materi. Hasil yang didapat dari validasi ahli materi yakni tahap awal yaitu 88% dengan kriteria sangat layak, namun masih perlu adanya perbaikan sesuai dengan kritik dan saran yang diberikan oleh validator. Mengenai hal yang harus diperbaiki berdasarkan ahli materi tentang produk

yakni menambahkan contoh masalah-masalah yang ada dimasyarakat yang berkaitan dengan pencemaran lingkungan, gambar dibuat jelas, dan menambahkan dan memperbaiki daftar isi. Setelah dilakukannya revisi, divalidasikan kembali kepada validator yang sama juga memakai lembar angket yang sama. Pada validasi tahap2 didapatkan hasil yaitu 97% dengan kriteria sangat layak. Kemudian untuk lembar angket ahli materi seharusnya ditambahkan pertanyaan tentang pendekatan SETS seperti “ Kesesuaian materi yang dikembangkan sudah sesuai dengan pendekatan SETS, Kesesuaian materi yang dikembangkan sudah sesuai dengan indikator berpikir kritis.

Validasi ahli bahasa mengevaluasi mengenai bagian komponen kebahasaan serta keterlaksanaan. Ahli bahasa menjadi validator dalam penelitian ini adalah dosen FEBI dan dosen Dakwah UIN Raden Intan Lampung. Data didapat dengan membagikan angket . Ahli bahasa lalu membagikan penilaian mengenai kebahasaan. Hasil yang didapat oleh validasi ahli bahasa adalah pada ahli bahasa pertama diperoleh hasil yakni 84% dengan kriteria sangat, namun perlu dilakukannya perbaikan sesuai dengan kritik dan masukan oleh para validator. Mengenai hal yang mesti diperbaiki berdasarkan para ahli bahasa adalah merevisi tata bahasa letak penulisan. Setelah dilakukannya revisi, divalidasikan kembali kepada validator yang sama juga memakai angket yang sama. Pada validasi langkah 2 didapatkan hasil yaitu 97% dengan kriteria sangat layak.

Selepas segala kritikan dan masukan para ahli materi, ahli media dan ahli bahasa telah dibenarkan sehingga produk modul biologi berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa mendapat kapasitas yang makin baik dari sebelumnya hingga produk selesai diuji cobakan.

Tahap selanjut-nya adalah revisi desain sesudah melakukan penilaian oleh ahli validator. Revisi produk dilakukan jika ada komponen yang dikira belum mencukupi kriteria kelayakan berlandaskan komentar juga masukan yang didapatkan dari para ahli. Selepas dilakukannya perbaikan serta dinyatakan modul layak dipakai juga dikatakan valid, lalu produk diteskan terhadap peserta didik agar melihat keberhasilan produk yang sudah dikembangkan.

Tahap seterusnya adalah uji coba produk yang dilakukan dengan uji skala kecil, uji coba lapangan serta uji coba guru. Hasil penelitian penilaian terhadap kelompok kecil diuji cobakan terhadap responden sejumlah 12 peserta didik diperoleh rerata 86% (sangat layak). Uji coba lapangan diujicobakan kepada 61 peserta didik diperoleh rerata 86% (sangat layak). Hasil uji coba guru yang dilakukan dengan 2 guru IPA didapatkan hasil yaitu 99% dengan kriteria sangat layak. Pada hasil uji coba produk maka bisa diambil kesimpulan bahwasanya modul biologi berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan layak dipakai dalam proses belajar mengajar.

Produk modul yang dikembangkan bagi peneliti ini mempunyai sejumlah kelebihan juga kelemahan. Mengenai kelebihan modul ini yaitu sebagai



penuntun mandiri peserta didik, modul yang disusun dengan berbasis SETS dan dilengkapi dengan kegiatan belajar peserta didik untuk memecahkan masalah, selain itu didalam modul biologi berbasis SETS materi dikaitkan dengan contoh-contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari peserta didik yang berhubungan dengan masyarakat sekitar dan soal-soal yang termuat dalam indikator berpikir kritis sehingga peserta didik lebih mudah memahami materi pencemaran lingkungan. Selain memiliki kelebihan modul yang dikembangkan memiliki kelemahan yaitu materi yang diberikan hanya mencakup 1 materi saja ialah pencemaran lingkungan.

Pada akhir pembelajaran, peneliti memberikan posttest kepada peserta didik untuk menilai kepandaian berpikir kritis peserta didik. Hasil berpikir kritis pada peserta didik meninggi, keadaan ini bisa dilihat pada perolehan tiap-tiap indikator berpikir kritis siswa dan menunjukkan bahwa efektifitas media modul biologi dapat memberdayakan berpikir kritis peserta didik. Pada indikator pertama adalah memberikan penjelasan sederhana memperoleh presentase yang maksimum yaitu 80% karena dengan bahan ajar “ Modul” bisa menolong peserta didik menganalisis banyak pertanyaan, mengajukan serta menjawab pertanyaan klarifikasi mengenai materi pencemaran lingkungan.

Pada indikator kedua yaitu membangun keterampilan dasar mendapatkan persentase 63% dan 64%, karena pada masa proses pembelajaran guru membagikan suatu persoalan dengan menggunakan “modul” yaitu dengan menunjukkan gambar-gambar pencemaran lingkungan sehingga dapat membantu

siswa mempertimbangkan hasil induksi. Pada indikator ketiga yaitu menyimpulkan memperoleh 98% dengan bahan ajar “modul” peserta didik memahami masalah yang terjadi sehingga siswa dapat membuat sebuah keputusan dan mempertimbangkan hasilnya (menginduksi dan mempertimbangkan induksi). Pada indikator keempat yaitu memberikan penjelasan lebih lanjut mendapatkan persentase 76%, siswa mampu mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi tentang pencemaran air. Pada indikator kelima yaitu mengatur strategi dan taktik memperoleh persentase 89%, siswa mampu menentukan suatu tindakan untuk mencegah pencemaran lingkungan yaitu pada limbah rumah tangga.

Perbaikan tahap kedua ialah tahap terakhir atas pengembangan produk. Media yang sudah diperbaiki dan sudah melengkapi standar kelayakan sebagai standar kelayakan isi, standar kelayakan penyajian juga standar kelayakan pembahasan. Hasil dari produk akhir adalah menciptakan produk modul biologi berbasis SETS (*Science, Environment, Tecnology, Society*) pada materi pencemaran lingkungan untu memberdayakan berpikir kritis siswa.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

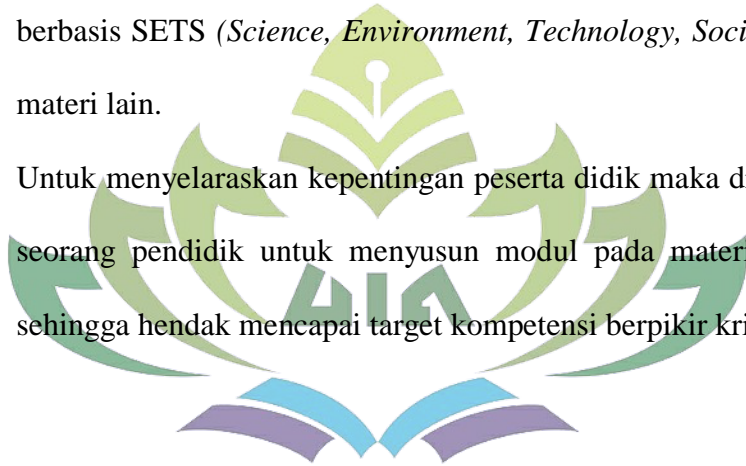
Berdasarkan hasil telaah data dan hasil penelitian pengembangan modul biologi berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Pada penelitian ini, modul biologi berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) menggunakan indikator berpikir kritis yang dikembangkan melalui materi pencemaran lingkungan dan soal-soal dengan indikator berpikir kritis.
2. Modul biologi berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa selepas dilakukannya evaluasi atau penilaian oleh dua ahli materi didapat kriteria sangat layak, dua ahli bahasa didapat kriteria sangat layak juga dua ahli media didapat kriteria sangat layak.
3. Modul biologi berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) pada materi pencemaran lingkungan untuk memberdayakan berpikir kritis siswa sangat efisien digunakan selepas dilakukan tes produk di MTs Muhammadiyah Bandar Lampung.

## B. Saran

Berdasarkan penelitian : 107 lah dilakukan diperoleh sebagian pendapat yang diarahkan kepada peneliti fungsi demi menyempurnakan produk yang dikembangkan yaitu sebagai berikut:

1. Perlu dilakukannya penyelidikan lebih lanjut tentang modul biologi berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) pada materi-materi lain.
2. Untuk menyelaraskan kepentingan peserta didik maka diperlukan inovasi seorang pendidik untuk menyusun modul pada materi biologi lainnya sehingga hendak mencapai target kompetensi berpikir kritis.





## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid. 2008. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rodaskarya.
- Achmad Lutfi. 2004. *Pencemaran lingkungan*. Departemen pendidikan nasional: Jakarta.
- Alec Fisher. 2009. *Bepikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga
- Andi Prastowo. 2011. *Panduan kreatif membuat bahan ajar Inovatif* . Yogyakarta: DIVA Pers,
- Anna Poedjiadi. 2010. *Sains teknologi masyarakat model pembelajaran konstektual berbasis nilai*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arifin. 2009. *ilmu pendidikan islam*. jakarta: PT Bumi Aksara,
- Asih Widi Wisudawati, Eka Sulistyowati. *Metodology pembelajaran IPA*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Asmuri, Sarwanto, M masykuri. *Pengembangan Modul IPA terpadu SMP/ MTs Kelas VIII Berbasis SETS Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada Tema Makanan dan Kesehatan Tubuh*. Media Prestasi Vol. XVIII No. 1 Juni 2018/p-ISSN 1979 e-ISSN 2356-2692.
- Daryanto. 2013. Menyusun Modul bahan ajar untuk persiapan guru dalam mengajar Yogyakarta: Gava Media.
- Defrin Yuniar Kartika Sari, Sri Wahyuni, Bambang Supriyadi. 2016 .  
“Pengembangan Modul Pembelajaran Ipa Berbasis Salingtemas (Sains,

*Lingkungan, Teknologi, Masyarakat) Di Smp*” ( Jurnal pembelajaran fisika, Vol. 5, No. 3.

Departemen Agama RI,AL-Qur'an dan terjemahannya. 2005. Bandung: CV. Diponegoro.

Dicki Yuseko. 2015. ” *pengembangan modul fisika kelas x dengan pendekatan saintifik berbasis al-quran pada pokok bahasan optik geometris di MAN 1 pesisir barat*” ( skripsi program S1 Pendidikan fisika, fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung.

Didik Sarudji. 2010. *Kesehatan Lingkungan*. Bandung:Karya Putra Darwati.

Eka Haryati. 2015. “*Pengembangan modul IPA berbasis inkuiri terbimbing untuk peserta didik SMP Kelas VIII Pada tema energi adalah sumber kehidupan*”. ( skripsi program S1 Pendidikan fisika, fakultas Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Elaine B. Jonson. 2014. *CTL Contextual Teaching and Learning Menjadikan Kegiatan belajar- mengajar mengasyikan dan bermakna* (Cet. 1). Bandung: Kaifa.

<sup>1</sup>Fida Pangesti. 2012 . “ *Pengembangan bahan ajar pendidikan berpikir ( kritis dan kreatif) Berbahasa indonesia SMA melalui pembelajaran Lintas Mata Pelajaran*” , Fakultas sastra, Universitas Negeri Malang.

Fitriani Mubarakah. 2009 . “ *implementasi pendekatan SETS pada pembelajaran biologi*”. Skripsi fakultas IAIN Walisongo, Semarang.

Fuad Ihsan. 2013 . *Dasar-Dasar Kependidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.

H. Surya. 2013. *Cara Belajar Orang Genius*. Jakarta: PT. Elex Media.

Husnidar, et.al, “ Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan kemampuan berpikir Kritis dan Disposisi Matematis Siswa”.

*Jurnal Didaktif matematika*, ISSN: 2355-4185, H.

IGBN, Smarabawa, IB, Aryana, Igan, Setiawan. 2013 . “ pengaruh model pembelajaran sains teknologi masyarakat terhadap pemahaman konsep biologi dan keterampilan berpikir kreatif siswa SMA”,( jurnal IPA Vol. 3).

Muh Tawil, Liliarsari. 2013. *Bepikir kompleks dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA* (Cet.1). Makasar: Badan Penebit Universitas Negeri Makassar.

<sup>1</sup>Muhammad ali quthb. 2007. *50 Nasehat Rosululloh Untuk Kaum Muda Menurut Ilmu*. Bandung: PT Mizan Pustaka.

Muhammad Wahyu Setiadi, Ismail, Hamsu Abdul Gani, *Pengembangan modul pembelajara biologi berbasis pendekatan saintifik untuk meningkatkan hasil belajar siswa*. Jurnal pendidikan sains dan teknologi. vol 3. No 2(Agustus 20170

Nita Ruslina Mayati. 2015.” pengaruh penerapan model active learning tipe question student have (QSH) terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII pada pelajaran IPA terpadu di SMP N 1 Semaka kabupaten tanggamus” (Skripsi pendidikan biologi fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung,)



- Nur Khasanah” SETS (Science, Environmental, Technology and Society) sebagai Pendekatan Pembelajaran IPA Modern pada Kurikulum 2013, pendidikan biologi, pendidikan geografi, pendidikan sains PKLH- FKIB UNS,
- Nuryani R. 2003. *Strategi belajar mengajar biologi*. Bandung: FPMIPA UPI,
- Prastowo Andi. 2014. *Pengembangan bahan ajar tematik tinjauan teoritis dan praktik*. Jakarta: Kencana Pranamedia Group.
- Saifudin Azwan. 2015. *Sikap Manusia Teori Dan Pengukuran Edisi ke-2*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar,
- Soekidjo Notoatmojo. 2011. *Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Rineka cipta. Undang-undang SISDIKNAS ( Sistem pendidikan nasional), no 20 tahun 2003 *Tentang sistem pendidikan nasional* (Jakarta: Sinar Grafika, 2007), h. 7
- Yulistiana. 2015. “Penelitian pembelajaran berbasis SETS dalam pendidikan Sains”, ( jurnal formatif 5 ( 1) ISSN: 2088- 351X.